CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

# PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO
# MODIFICADO:1_ RESPUESTA A REQUERIMIENTOS AYUNTAMIENTO.

## TOMO: 1 MEMORIA Y ANEJOS

Arquitectos Autores del Proyecto:

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio. Arquitecto
Col. COAM nº 16270
Pelayo García Costales. Arquitecto
Col. COAM nº 18287

Cliente:

EXACORP ONE S.L.U.
CIF. B-84469014

Lugar y fecha: Madrid, JUNIO de 2020

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

**PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**TOMO: 1_ MEMORIA Y ANEJOS**
**TOMO: 2_ PLIEGOS DE CONDICIONES**
**TOMO: 3_ DOCUMENTOS GRÁFICOS**
**TOMO: 4_ PRESUPUESTO.**

## TOMO: 1_ MEMORIA Y ANEJOS

**MEMORIA DE ARQUITECTURA. MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA**

0 EQUIPO REDACTOR

1 NATURALEZA DE ENCARGO

2 EMPLAZAMIENTO

3 ANTECEDENTES

4 OBJETO DEL PROYECTO

5 CARACTERÍSTICAS DEL SOLAR

6 NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN

7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA
- 7.1 CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- 7.2 DISEÑO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 7.3 MATERIALES Y ACABADOS

8 MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CALIDADES
- 8.1 SOBRE RASANTE. URBANIZACIÓN
- 8.2 BAJO RASANTE. APARCAMIENTO Y COMUNICACIÓN VERTICAL

9 ACCESIBILIDAD
- 9.1 SOBRE RASANTE. URBANIZACIÓN

10 CUADROS DE SUPERFICIES
- 10.1 CUADROS DE SUPERFICIES CONSTRUÍDAS
- 10.2 CUADROS DE SUPERFICIES ÚTILES

11 NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

**CUMPLIMIENTO DEL CTE**

12 CUMPLIMIENTO DEL CTE
- 12.1 DB.SE__EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 12.2 DB.SI__EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS
- 12.3 DB.SUA__EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- 12.4 DB.HS__EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD
- 12.5 DB.HR__EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
- 12.6 DB.HE__AHORRO DE ENERGÍA

**CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**

13 LEY DE MEDIDAS PARA LA CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN DE LA CCMM

**ANEJOS A LA MEMORIA**

14 ANEJOS A LA MEMORIA

- 14.1 ANEJO: 1_ANTECEDENTES Y PLANEAMIENTO URBANISTICO
- 14.2 ANEJO: 2_ CERTIFICADO INVENTARIO Y VIABILIDAD GEOMETRICA
- 14.3 ANEJO: 3_ REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- 14.4 ANEJO: 4_ INFORMACIÓN GEOTÉCNICA
- 14.5 ANEJO: 5_CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- 14.6 ANEJO: 6_FIRMES Y PAVIMENTOS
- 14.7 ANEJO: 7_ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD SOBRE RASANTE
- 14.8 ANEJO: 8_ MOBILIARIO URBANO, SEÑALIZACIÓN E EQUIPAMIENTOS
- 14.9 ANEJO: 9_ ARBOLADO, JARDINERÍA Y PLANTACIONES
- 14.10 ANEJO: 10_MEMORIA DE ESTRUCTURAS
- 14.11 ANEJO: 11_ MEMORIA DE INSTALACIONES
- 14.12 ANEJO: 12_COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
- 14.13 ANEJO: 13_ DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD A LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA
- 14.14 ANEJO: 14_ GESTIÓN DE RESIDUOS
- 14.15 ANEJO: 15_ ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 14.16 ANEJO: 16_ ALUMBRADO PÚBLICO
- 14.17 ANEJO: 17_ SANEAMIENTO Y DRENAJES

## TOMO: 2_ PLIEGOS DE CONDICIONES

15 PLIEGOS
- 15.1 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES: MATERIALES
- 15.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES: UNIDADES DE OBRA
- 15.3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES: INSTALACIONES
- 15.4 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES: ESTRUCTURA

## TOMO: 3_ DOCUMENTOS GRÁFICOS.

16 PLANOS

16.1 ÍNDICE DE PLANOS
16.2 PLANOS DE SITUACION
16.3 PLANOS DE ESTADO ACTUAL
16.4 PLANOS DE DEMOLICIONES
16.5 PLANOS DE ARQUITECTURA
16.6 PLANOS DE DETALLES Y ACABADOS
16.7 MEMORIAS DE CARPINTERIAS Y CERRAJERÍAS
16.8 PLANOS DE ESTRUCTURA
16.9 PLANOS DE INSTALACIONES

## TOMO: 4_ PRESUPUESTO

17 RESUMEN DE PRESUPUESTO
DESGLOSE POR PARTIDAS

**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# MEMORIA DE ARQUITECTURA. MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA.

## 0 EQUIPO REDACTOR

### 0.A. PROPIEDAD

El presente Proyecto de Remodelación del Espacio Público de la Plaza del Carmen y Rehabilitación del Aparcamiento se redacta por encargo de la sociedad EXACORP ONE S.L.U., con CIF. B-84469014, representada por D. Carlos Llansó Felgueroso.

### 0.B. ARQUITECTOS

| | |
|---|---|
| Santiago Cifuentes Barrio | Nº de Colegiado 16.270 COAM |
| Pelayo García Costales | Nº de Colegiado 18.287 COAM |

## 1 NATURALEZA DE ENCARGO

El presente Proyecto de Remodelación del Espacio Público de la Plaza del Carmen y Rehabilitación del Aparcamiento se redacta a petición de la sociedad EXACORP ONE S.L.U., en coordinación con el Ayuntamiento de Madrid, a partir de la aprobación del correspondiente Estudio de Viabilidad y sujeto a los criterios establecidos por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público en su Capítulo II, Artículo 248. Anteproyecto de construcción y explotación de las obras.

Los arquitectos reciben el encargo a partir de la selección de su propuesta en el marco del Concurso Internacional Europan 14 en el emplazamiento de Madrid, organizado por el Ministerio de Fomento de España con el objeto de llevar a cabo la remodelación de las plazas situadas en el entorno de la Gran Vía madrileña.

Durante el proceso de desarrollo del proyecto de remodelación ha desempeñado un papel fundamental la Asociación de Amigos de la Plaza del Carmen, asociación civil creada con los siguientes objetivos: la promoción, protección, mejoramiento y conservación de la Plaza del Carmen de Madrid y su entorno; la defensa de los intereses comunes de vecinos y comerciantes de la Plaza del Carmen de Madrid; el apoyo y sostenimiento de las actividades

que se realicen en la Plaza del Carmen de Madrid y en su contorno, evitando aquellas actividades que tengan impactos negativos para la Plaza y, en definitiva, cualquier otro fin permitido por las leyes, que contribuya a la realización de los anteriores.

El equipo redactor ha mantenido una permanente comunicación con los representantes de Exacorp One S.L.U. y los responsables municipales, con el objetivo de ir profundizando progresivamente en la elaboración del proyecto, incorporando y coordinando entre sí todos los requerimientos funcionales solicitados.

Del mismo modo se ha establecido una comunicación regular de los avances del proyecto con los miembros de la Asociación de Amigos de la Plaza del Carmen, con un doble objetivo. En primer lugar, la puesta en conocimiento de la evolución del proyecto de remodelación a través de las diversas reuniones de presentación organizadas en el seno de las asambleas organizadas a tal efecto. En estas presentaciones se ha expuesto toda la documentación gráfica necesaria para su mejor comprensión y se han resuelto las dudas o aclaraciones solicitadas por los asistentes, facilitándose a su vez documentación para su estudio más detenido. A su vez, a través de estas reuniones se ha podido recoger todas las sugerencias y requerimientos de los miembros de la asociación para ir enriqueciendo y mejorando el proyecto, con la finalidad de satisfacer al máximo las necesidades de vecinos y comerciantes del entorno urbano de la plaza y obtener el máximo consenso de la ciudadanía en torno a la propuesta.

El presente proyecto se corresponde con la reforma del diseño urbano de la Plaza del Carmen, la rehabilitación del nivel -1, ocupado por las dependencias y el aparcamiento de la Policía Municipal, los niveles -2, -3 y -4 correspondientes al aparcamiento público y la reorganización de las circulaciones de tráfico rodado, modificando la posición de las rampas de acceso desde la Plaza del Carmen así como llevando a cabo una conexión a nivel -1 del edificio con el aparcamiento bajo rasante del Hotel en desarrollo, en las parcelas de los edificios Montesol y Acteón, a través de un paso puntual en la esquina nordeste de la plaza. Se interviene también en la reorganización del tramo de la calle san Alberto que conecta la plaza con la Calle Montera.

Con el objeto de actualizar la plaza y el edificio bajo rasante a normativa y a su vez mejorar las cualidades de las instalaciones del aparcamiento a nivel de características de la dotación de plazas disponibles, se lleva a cabo la reforma integral de las instalaciones del edificio, así como la reubicación y reorganización de los núcleos verticales de comunicación y de los cuartos de instalaciones y una remodelación completa de los acabados interiores del aparcamiento.

Las superficies de intervención son las siguientes:

| | |
|---|---|
| Plaza: | 6.738,63 m² |
| Planta -1: | 3.902,67 m² |
| Planta -2: | 3.821,35 m² |
| Planta -3: | 3.821,35 m² |

Planta -4: 3.821,35 m²

Superficie total Bajo Rasante: 15.366,72 m²

Según establece el Art. 248 de la Ley de Contratos del Sector Público el anteproyecto de construcción y explotación de las obras debe incluir al menos la siguiente documentación mínima definida:

a) Memoria, en la que se expondrán las necesidades a satisfacer, los factores sociales, técnicos, económicos, medioambientales y administrativos considerados para atender el objetivo fijado y la justificación de la solución que se propone.

b) Planos de situación, generales y de conjunto, necesarios para la definición de las obras.

c) Un presupuesto que comprenda los gastos de ejecución de las obras, incluido el coste de las expropiaciones que hubiese que llevar a cabo, partiendo de las correspondientes mediciones aproximadas y valoraciones. Para el cálculo del coste de las expropiaciones se tendrá en cuenta el sistema legal de valoraciones vigente.

d) Un estudio relativo al régimen de utilización y explotación de las obras, con indicación de su forma de financiación y del régimen tarifario que regirá en la concesión, incluyendo, en su caso, la incidencia o contribución en estas de los rendimientos que pudieran corresponder a la zona de explotación comercial.

En el contenido del presente proyecto se detallarán todos los aspectos solicitados en el apartado de Memoria, incluyéndose a su vez todos los planos generales y pormenorizados para explicar de la manera más clara y detallada el conjunto de las intervenciones a realizar, y justificar su oportunidad y necesidad.

En lo referente al apartado correspondiente a la definición constructiva y al presupuesto correspondiente a la ejecución de las obras merece ser referido en esta introducción que durante el desarrollo de los trabajos de redacción del proyecto el aparcamiento soterrado en niveles -2, -3 y -4 y las dependencias policiales del sótano -1 se han mantenido en pleno funcionamiento.

Esta circunstancia ha impedido llevar a cabo en profundidad los estudios preliminares necesarios para establecer una valoración pormenorizada del estado de la estructura original, en primer lugar a nivel de caracterización de los elementos estructurales, con el fin de modelizar su comportamiento estructural global y verificar su capacidad portante en función de las hipótesis de carga establecidas tanto sobre como bajo rasante. En segundo lugar del mismo modo no ha sido posible hacer lo propio a nivel del estado de la construcción existente en relación a las patologías constructivas identificadas.

En este sentido el presente proyecto recoge sendos informes de prediagnóstico:

- Por un lado, el modelizado esquemático preliminar de la estructura general a partir de la caracterización de elementos estructurales tipo, a los que se ha podido tener acceso desde el interior del edificio sin realizar una campaña de catas invasiva, que habría resultado incompatible con el correcto funcionamiento del aparcamiento y de las instalaciones policiales.

- A su vez el proyecto recoge el informe de prediagnóstico de patologías estructurales y constructivas, basado en la inspección visual del estado aparente de la construcción y los elementos estructurales a los que se puede acceder desde el interior del edificio sin realizar prospecciones destructivas.

Estos informes preliminares han permitido elaborar una valoración estimada de las intervenciones que se deberán desarrollar a nivel estructural y patológico, pero deberán ser confirmadas por los correspondientes estudios posteriores desarrollados en profundidad, los cuales se recomienda que sean ejecutados una vez concluya la actividad en el seno del edificio, se pueda retirar toda clase de revestimientos de protección contra incendios que cubren la estructura original y ejecutar las prospecciones geotécnicas necesarias para valorar la cimentación de los nuevos elementos estructurales insertados en la construcción original.

A partir de ese momento se estará en condiciones de valorar adecuadamente y con precisión el estado real de la construcción así como las diferentes actuaciones a materializar en función del diagnóstico definitivo.

Especialmente sensibles serán las hipótesis de carga que se puedan aplicar en función de la capacidad resistente de las estructuras, cuya estimación actual no permite confirmar asuntos clave como la viabilidad de las capas constructivas de la urbanización y ajardinamiento dispuestos sobre la cubierta del aparcamiento, o la instalación de actividades que impliquen la aplicación de cargas pesadas en el nivel de sótano -1. Los estudios definitivos planteados permitirán definir en la fase de redacción del proyecto de ejecución las soluciones estructurales que mejor se adapten a los requisitos establecidos.

Por último, en lo relativo al cuarto punto requerido para el proyecto por la Ley de Contratos del Sector Público, *estudio relativo al régimen de utilización y explotación de las obras*, cabe señalarse que los trabajos preparatorios de este proyecto se han realizado en permanente coordinación con los distintos agentes involucrados en el objeto del mismo, tanto públicos como privados.

Se han llevado a cabo numerosas visitas al ámbito de actuación y establecido diversas reuniones con los diferentes departamentos municipales y los representantes de ExacorpOne S.L.U. y de la Asociación de Amigos de la Plaza del Carmen, para consensuar las actuaciones a realizar. Del mismo modo se ha mantenido comunicación fluida con la administración con el objeto de obtener información de los servicios o infraestructuras existentes que pudieran verse afectados.

Durante este proceso en lo relativo a la definición programática de las nuevas instalaciones bajo rasante las autoridades municipales han solicitado al equipo redactor del proyecto que, manteniendo la prioridad del uso principal del complejo como aparcamiento, se permitiese disponer de la máxima versatilidad a los usos que puedan implantarse en el futuro, especialmente en el nivel -1.

En consecuencia el apartado del proyecto relativo al régimen de utilización y explotación de las obras se concentrará en la explicación de los criterios de versatilidad aplicados, enfocados fundamentalmente en la posibilidad de implantar diferentes escenarios funcionales compatibles entre sí:

- Uso de aparcamiento en niveles -2, -3 y -4 y Acceso al Hotel en nivel -1 no condicionado a la explotación del primer nivel de sótano.

- Conservación de un gálibo de 4m en la máxima superficie posible del nivel -1, así como en las conexiones de tráfico rodado con el exterior, que junto a la instalación de un sistema de rociadores mantengan abierta la posibilidad de instalar una central de carga y descarga en esa planta.

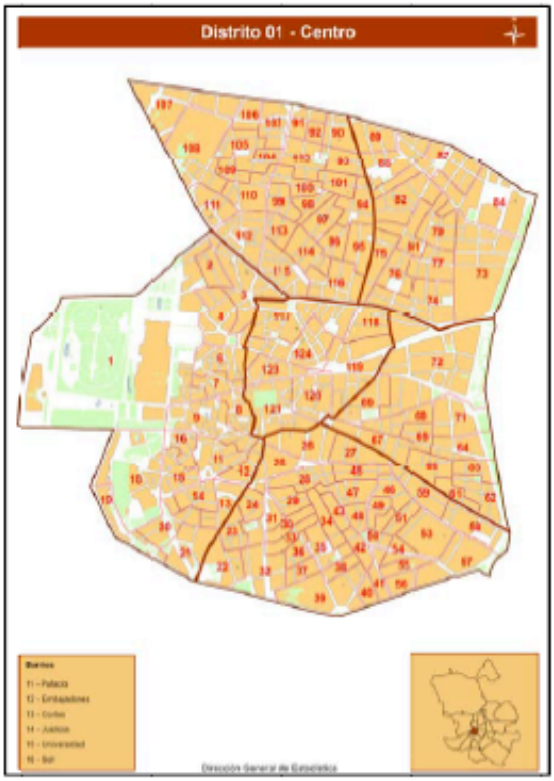
- Previsión de espacio o ubicación preferente para la instalación de un centro de transformación destinado al abastecimiento de la dotación de plazas de aparcamiento para vehículos eléctricos que el explotador futuro considere necesaria.

## 2 EMPLAZAMIENTO

El ámbito de actuación del presente Proyecto se enmarca en el distrito Centro, barrio de Sol (16).

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA




**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com




Las obras objeto del presente Proyecto no vulneran los preceptos correspondientes a las previsiones del planeamiento del vigente Plan General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Madrid.

El Proyecto se desarrolla en el Distrito Centro, Barrio de Sol (16), APE.00.01 que corresponde a una zona urbana consolidada que está clasificada por el planeamiento vigente como vía pública secundaria y zona verde básica.

Los planos del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid que abarcan el ámbito de actuación se recogen en el Anejo nº1 y son los siguientes:

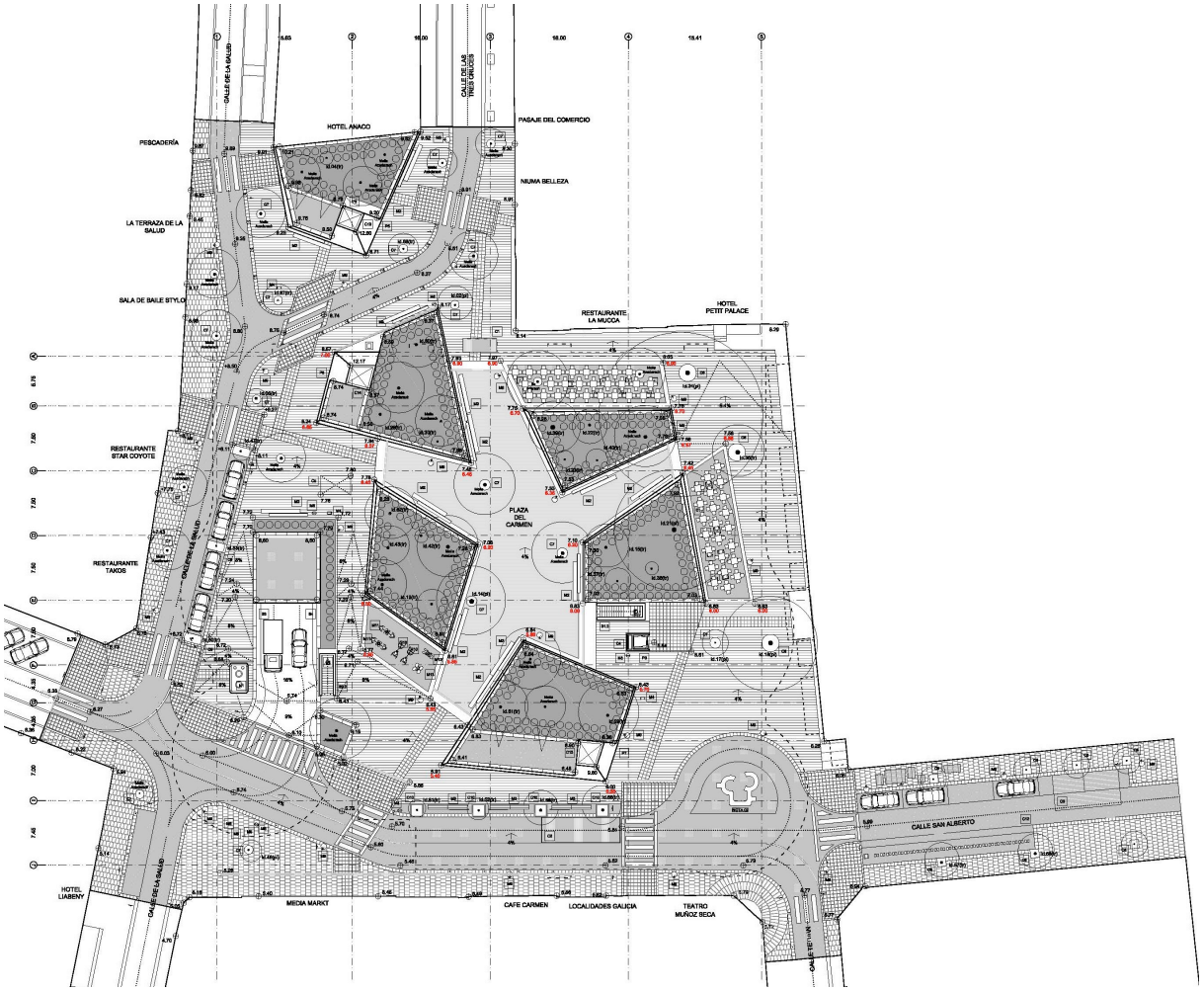
Planos de Ordenación
·O-66/8 Hoja 559/4-4/8

Planos de Gestión:
·G-66/8 Hoja 559/4-4/8

En lo que se refiere a la caracterización física de la plaza objeto de este proyecto, los datos son los siguientes:

Nombre: Plaza del Carmen
Dimensiones: 75 x 68 metros
Superficie de intervención: 6738,63m2 sobre rasante y 15.366,72m2 bajo rasante. Total: 22.105,35m2

En el siguiente esquema se muestra el área de intervención en superficie de la reforma de la plaza del Carmen, así como, en línea discontinua, la huella del aparcamiento bajo rasante de cuatro niveles.




Esquema en planta de intervención.

Además de la propia plaza, de la rehabilitación de los niveles -1 a -4 y de la reforma de los accesos al aparcamiento subterráneo, se afectan a las calles aledañas que dan acceso a la plaza: calle San Alberto, calle Tetuán, calle de la Salud, calle Tres Cruces y calle Abada.

## 3 ANTECEDENTES

A continuación se incluyen los antecedentes administrativos que han precedido a la redacción del presente proyecto.

El 26 de octubre de 2018 Cifuentes Costales arquitectura S.L.P. recibe de parte de la sociedad Exacorp One S.L.U., la solicitud de oferta para los trabajos de desarrollo de proyectos para la reforma de la Plaza del Carmen, incluyendo el proyecto de urbanización de los nuevos espacios sobre rasante así como el reacondicionamiento del aparcamiento y en especial de la planta sótano -1, actualmente ocupada por dependencias de la Policía Municipal, para acoger una posible implantación de una central de carga y descarga de mercancías y facilitar el posible acceso rodado a los sótanos de los edificios aledaños.

Los arquitectos reciben la propuesta de encargo en base a la selección de su propuesta dentro del marco del Concurso Internacional Europan 14, organizado en coordinación entre el Ayuntamiento de Madrid, el Ministerio de Fomento y el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España para la reforma de las seis plazas del entorno de la Gran Vía. En la propuesta de concurso se presentó una estrategia de intervención a escala urbana global, así como un desarrollo a mayor nivel de detalle de la propia Plaza del Carmen.

Esta propuesta de concurso ha servido de punto de partida y se ha adaptado posteriormente a los requisitos que finalmente han sido consensuados entre el Ayuntamiento de Madrid y la Asociación de Amigos de la Plaza del Carmen, a partir de las necesidades particulares de todos los agentes implicados en el entorno urbano del ámbito de trabajo, a partir de las siguientes premisas fundamentales:

- Prioridad de la presencia de superficies con vegetación
- Conservación del arbolado existente en la máxima cantidad posible
- Fluidez de las circulaciones peatonales, tanto en las conexiones entre las zonas del entorno de Montera y Carmen y la Gran Vía como en la definición de espacios adecuados a las condiciones de borde definidas por los edificios del perímetro de la plaza.
- Reubicación de rampa de acceso a aparcamiento soterrado en paralelo a la calle de la Salud
- Conexión del nivel -1 del aparcamiento con sótano -2 del Hotel en ejecución en el ámbito del edificio Montesol y los antiguos cines Acteón
- Rehabilitación integral del aparcamiento en los niveles -2, -3 y -4 y actualización a normativa de todas sus instalaciones.

# 4 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto abarca la reforma del diseño urbano de la Plaza del Carmen, la rehabilitación de los niveles -1, -2, -3 y -4 del aparcamiento subterráneo y la conexión con el aparcamiento bajo rasante del Hotel en desarrollo, en las parcelas de los edificios Montesol y Acteón, a través de un paso puntual en la esquina nordeste de la plaza. Se interviene también en la reorganización en superficie del tramo de la calle san Alberto que discurre entre la plaza y la Calle Montera.

El presente documento corresponde al Proyecto de Remodelación del Espacio Público de la Plaza del Carmen y Rehabilitación del Aparcamiento que marcará las directrices principales de dichas actuaciones.

En cuanto a las actuaciones sobre rasante en la Plaza del Carmen, la propuesta desarrollada se integra en el conjunto de intervenciones de renovación urbana del centro de la capital ejecutadas en los últimos años o que se encuentran en pleno desarrollo en la actualidad: reforma de la Puerta del Sol, calle Montera, Canalejas, Gran Vía, Plaza de España, entorno Chueca, Canalejas, … todas ellas actuaciones que están facilitando la racionalización del uso del espacio público a favor de una mejora de las áreas estanciales, peatonales y de esparcimiento para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

El Proyecto desarrollado recoge el espíritu de la propuesta seleccionada en el concurso Europan 14 en lo relativo especialmente a dos estrategias: por un lado la mejora del espacio público de la plaza, proporcionando un mayor equilibrio entre los espacios destinados al peatón y los correspondientes al tráfico rodado, y en segundo lugar la mejora del medio ambiente urbano fundamentada en la renaturalización del centro de la ciudad. Ambas estrategias pretenden recoger el espíritu que este espacio público tuvo en origen, con anterioridad a la implantación del aparcamiento soterrado en la década de los setenta que, como ocurrió en tantos otros lugares equivalentes del centro de Madrid, fue proyectado priorizando en su diseño la optimización del funcionamiento de las circulaciones rodadas, de forma que el espacio libre peatonal no fue diseñado sino como mero aprovechamiento del espacio resultante una vez implantado el aparcamiento.

La propuesta planteada pretende restaurar el equilibrio entre ambos, reorganizando una plaza que actualmente sufre los estragos causados por una posición absolutamente invasiva de las rampas cruzadas en sentidos inversos que sirven de acceso y salida del aparcamiento. En pleno centro de la plaza, estos elementos se convierten en una verdadera barrera física que dificulta enormemente la fluidez de las circulaciones entre el entorno de la Puerta del Sol / Preciados y la Gran Vía, los nodos de actividad más importantes de la zona. Manteniendo la misma funcionalidad actual del aparcamiento la nueva propuesta plantea la reubicación de esta rampa en paralelo a la calle de la Salud, permitiendo un acceso rodado a través de una rampa doble cuya huella en el espacio público es sensiblemente menor, puesto que la pendiente ascendente de la plaza así lo permite. De esta forma se libera el espacio principal de la plaza del Carmen del impacto nocivo del enorme rotor de circulaciones de entrada y salida al aparcamiento.

A partir de este punto, los espacios de uso peatonal se desarrollan en base a un doble criterio. Por un lado, aquellos que se corresponden con los usos que denominaremos de carácter más 'urbano', es decir vinculados a las actividades de los edificios del borde de la plaza, se

desarrollan formalizando un paseo perimetral conectado con la red de calles que confluyen en la plaza. Un paseo cuya anchura varía en función de los requerimientos de los equipamientos situados en ese borde. De esta forma en las zonas donde se localizan espacios estanciales, terrazas, accesos a edificios, … el paseo se ensancha habilitando lugares para el encuentro ciudadano y la fluidez peatonal.

Por otro lado, en el interior de la plaza se disponen aquellos lugares estanciales más tranquilos, conectados con la segunda estrategia principal de proyecto, la naturalización del centro urbano. Unos paseos que conectan transversalmente los extremos exteriores de la plaza, generando toda una variedad de circulaciones que cruzan este espacio público fomentando su uso y potenciando el flujo peatonal entre los nodos Gran Vía - Puerta del Sol – Preciados. Estos paseos interiores adquieren una condición menos urbana, más sosegada, en forma de pavimentos de terrizo que facilitan la evapotranspiración del terreno y habilitan lugares para el descanso y los encuentros ciudadanos, acompañados de vegetación y de nuevos elementos de agua en movimiento, ubicados en tres de los parterres de la plaza.

Una vegetación que se organiza en forma de tapices vegetales, cuya geometría se genera como negativo de las circulaciones peatonales. Una vez definidos los trazados del paseo perimetral y de las conexiones transversales, surgen de forma natural las figuras de contorno de estos parterres vegetales que servirán de filtro entre el carácter urbano y bullicioso de la ciudad y el nuevo interior relajado y tranquilo generado en el seno de la plaza.

En paralelo se desarrollan una serie de estrategias complementarias que colaboran entre sí con el fin de dotar del protagonismo perdido a los espacios peatonales, eliminando barreras arquitectónicas y reduciendo físicamente la velocidad del tráfico existente en dicha zona, con lo que se busca conseguir una minimización de los niveles tanto acústicos como de emisiones de sustancias contaminantes.

Para ello, junto a la reubicación de las rampas de entrada y salida a los niveles bajo rasante del aparcamiento, disminuyendo su área de afección en la Plaza, se reorganiza el tráfico de las calles colindantes. Las circulaciones de tráfico rodado de más tránsito se concentran en las vías de conexión entre las calles Abada, Salud y Tres Cruces, habilitando a su vez el espacio de maniobra necesario para el acceso rodado a la nueva rampa del aparcamiento. La conexión entre Abada y San Alberto mantiene su uso como vía abierta al tráfico, dada su utilización como única conexión posible con el acceso a la plaza desde la calle Aduana a través de Montera, pero su carácter cambia, convirtiéndose en vial de coexistencia rodado-peatonal. Una calle de baja velocidad en la que el peatón conviva con un uso reducido del vehículo motorizado, un nuevo vial cuyo pavimento granítico pretende integrarse como un tramo más del paseo de borde perimetral.

En resumen, la intervención sobre rasante consiste principalmente en la reorganización del tráfico rodado de la Plaza, mejorando en paralelo la accesibilidad y la conectividad peatonal, renovando, renaturalizando y mejorando los espacios estanciales de la Plaza.

En lo relativo a las intervenciones en el edificio de aparcamiento bajo rasante la principal reforma tiene que ver con la nueva ubicación planteada para la rampa de acceso rodado. Para habilitar el acceso al sótano -1 será necesario eliminar cuatro de las jácenas metálicas principales de cubierta en el tramo coincidente con la rampa. Esta estructura se reconfigura incorporando el nuevo tramo de rampa y reconstruyendo a partir de este elemento el resto de

estructuras hasta su entronque con las construcciones que no se ven modificadas. La nueva estructura se integra en el orden de pórticos existente mediante la inserción de ocho nuevos pilares metálicos que atraviesan el edificio hasta el nivel de cimentación. El dimensionado definitivo de esta estructura deberá realizarse a partir de la caracterización definitiva de toda la estructura, de la realización del correspondiente estudio geotécnico en la zona de cimentación y de la definición de la hipótesis de carga definitiva, establecida una vez que se haya definido claramente el destino funcional del complejo. En el avance de anteproyecto estructural incorporado se aportan soluciones tipo para la definición del presupuesto, las cuales deberán ser confirmadas con la modelización estructural definitiva.

Por otro lado, tras haberse estudiado la organización de los núcleos de comunicaciones verticales se ha observado que se hace necesaria su reforma para adecuarse a normativa. En primer lugar la ubicación de los mismos no permite cumplir con las longitudes máximas de recorridos de evacuación establecidos por el Código Técnico en su aparatado de Seguridad contra Incendios. A su vez el ancho de los tramos de escaleras y las dimensiones de peldaños no cumplen con los parámetros definidos por la misma normativa, obligando a un ancho mínimo de 1,30m que imposibilita mantener los huecos existentes actualmente.

Para resolver estos elementos de comunicación se plantean dos nuevos núcleos ubicados en el centro del edificio de aparcamiento. Uno de ellos estará dotado con ascensor y en el otro núcleo se habilitará el espacio destinado a zona de refugio con las dimensiones reglamentarias. Ambos núcleos permitirán cumplir con las distancias de recorrido de evacuación definidas en cada una de las plantas.

La organización funcional de los cuatro niveles del aparcamiento se mantendrá equivalente a la actual. Los tres niveles inferiores seguirán destinándose al mismo uso, mientras que la planta -1 permitirá una circulación a través de un rotor interior que dará acceso tanto al aparcamiento en niveles -2, -3 y -4 como a la conexión con el aparcamiento en el sótano -2 del Hotel en construcción, a través de un nuevo pasaje abierto en la esquina noreste de la plaza. Este rotor definirá una serie de zonas cuyo uso se ha mantenido indefinido o abierto en el presente Proyecto, en virtud de las prescripciones establecidas desde los departamentos municipales, con el fin de no condicionar la versatilidad de los posibles usos a implantar.

Una vez analizado el estado actual de las instalaciones se ha concluido que dada su obsolescencia es necesario llevar a cabo una sustitución completa de todos los sistemas para adecuarlos a normativa. La ventilación del aparcamiento se realizará mediante una red de impulsión que parte desde dos cuartos de ventiladores ubicados en los extremos norte y sur en el sótano -4 y discurre a través de los patinillos verticales existentes, añadiéndose uno nuevo en la zona sur. A nivel de la plaza dos chimeneas permitirán la renovación de aire. Estos elementos quedarán integrados en la arquitectura de los parterres, junto a las láminas de agua en movimiento instaladas a nivel de la plaza.

Un tercer hito vertical aparece al norte de la plaza, con una configuración sensiblemente similar a las chimeneas, en esta ocasión habilitando el espacio interior necesario para los dos racks de registro de los niveles de contaminación de la central meteorológica existente, que se mantiene prácticamente en su ubicación actual.

Las instalaciones eléctricas y de iluminación también se renuevan en su totalidad, introduciendo nuevas luminarias de tipo LED sobre y bajo rasante, balizamiento de las plazas de aparcamiento para facilitar la identificación de aquellas que quedan libres e iluminación de los muros de fondo



Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

de las zonas de plazas de aparcamiento, para evitar la generación de espacios insalubres y oscuros en estas zonas.

En cuanto a la dotación de plazas de aparcamiento con recarga eléctrica aparte del requerimiento mínimo establecido por la normativa se plantea espacio de reserva en los cuartos eléctricos destinados al centro de transformación para habilitar equipos de mayor potencia en caso de que el futuro concesionario estime oportuno ampliar la dotación mínima exigida. No se ha predefinido un equipo determinado, en sintonía con el espíritu de versatilidad de implantación de actividades antes descrito, desconociéndose el futuro destino del equipamiento con la precisión necesaria puesto que se han barajado opciones variadas: menor número de puntos de recarga de alta velocidad frente a mayor número de puntos en baja, recarga de bicicleta o motocicleta eléctrica, habilitación de espacios para recarga de pequeños vehículos de reparto de mercancías a nivel local tipo buggy, vinculados a la central logística en planta -1, …

Las instalaciones de protección contra incendios también se renuevan completamente, sectorizándose mediante compuertas móviles la planta -1, para permitir la futura implantación de la mencionada central logística de rotura de carga, de modo que a su vez toda esta planta se dota de rociadores, conectados con el nuevo aljibe habilitado en planta -4.

En todas las plantas se han reservado espacios, denominados 'disponibles' en los planos de proyecto, cuyo acabado se plantea en bruto a este nivel, puesto que podrán ser destinados a aseos, oficinas, almacenamiento o cualquier uso compatible vinculado con el principal de aparcamiento. Teniendo en cuenta la conveniencia de que el futuro explotador pueda configurarlos según su mejor criterio estos espacios se plantean únicamente definiendo sus acabados exteriores e instalando en su interior un cuadro eléctrico y las acometidas de redes de fontanería y saneamiento. Únicamente se ha definido claramente la posición de la taquilla en nivel -2, vinculada estrechamente al núcleo principal de comunicaciones dotado de ascensor.

Para terminar se describen las intervenciones relativas a las patologías estructurales y constructivas presentes en el edificio actual. Actualmente el principal de estos problemas tiene que ver con las filtraciones de agua producidas en el interior de las instalaciones a través fundamentalmente de las rampas de acceso rodado, las escaleras peatonales y los patinillos de ventilación existentes. El equipamiento presenta un importante histórico de intervenciones de reparación estructural a lo largo de los años y a pesar de estos esfuerzos en numerosas zonas aparentes a simple vista se pueden observar preocupantes grados de corrosión y paramentos con humedades importantes. Teniendo en cuenta que la mayoría de los focos de problemas se reforman en la propuesta que se desarrolla en este avance de proyecto estructural, y valorando el carácter integral de la intervención que nos ocupa actualmente se ofrece de este modo una oportunidad idónea de acometer la resolución definitiva de estos problemas.

Se incorpora en el presente proyecto un informe de prediagnóstico de patologías en el que se desglosan los puntos en los que se han localizado problemas de distinta índole, informe que puede servir como punto de partida del análisis ulterior que se recomienda acometer una vez se inicien las labores de construcción.

Resulta especialmente importante referir en relación a este punto que una vez se pueda llevar a cabo la caracterización estructural y se verifiquen las intervenciones constructivas que deberán implementarse, resultará de vital importancia confirmar la previsión de medidas constructivas orientadas a la ejecución de la reforma de la plaza a través de sistemas compatibles con la

conservación de algunos de los ejemplares arbóreos más importantes. Se incluye en el proyecto un inventario de arbolado existente desglosando el estado de cada uno de ellos, así como las recomendaciones acerca de su conservación, traslado o tala, puesto que existen ejemplares deteriorados o enfermos e incluso algunos de enormes dimensiones que a su vez están enraizados en zonas de poco espesor de tierra sobre el edificio bajo rasante, con riesgo de poder generar problemas tanto estructurales en el aparcamiento como relativos a su propia estabilidad.

A partir de este inventario y en función de las determinaciones de los organismos municipales competentes en materia de medio ambiente se podrá valorar la viabilidad de la conservación de algunos de los ejemplares, los cuales podrían interferir con la correcta reimpermeabilización continua de toda la cubierta del aparcamiento, en cuyo caso se deberán prever sistemas de resolución constructiva adecuados a la problemática particular que pueda aparecer en cada caso.

A continuación se enumeran, a modo de compendio justificativo de la solución que se propone, cada uno de los aspectos y objetivos fundamentales que se persigue conseguir con la propuesta del presente proyecto.

BENEFICIOS Y MEJORAS PARA LA CIUDAD

Por todo ello, el Proyecto de Remodelación del Espacio Público de la Plaza del Carmen y Rehabilitación del Aparcamiento supondrá importantes beneficios en la mejora de su aspecto visual y la calidad de su paisaje urbano mediante las siguientes medidas:

• Recuperación de espacios para el peatón, mediante la reorganización de tráfico en la Plaza y reubicación de las rampas de garaje.

• Mejor acondicionamiento ambiental incluyendo árboles de sombra y nuevas zonas verdes de esparcimiento.

• Potenciación de los itinerarios peatonales a través de la Plaza del Carmen. Se pretende mejorar la conectividad transversal entre todos los puntos de la Plaza y su conexión con las calles adyacentes. Para ello, se libera el espacio central de la plaza, facilitando la creación de recorridos sosegados más orgánicos y tranquilos, que mejoran la accesibilidad y conectividad de los espacios públicos de la plaza.

• Renovación de la pavimentación tanto de las aceras y zonas peatonales de la plaza como de las calzadas, unificando materiales y acabados de manera que se configure un espacio urbano continuo en la que es una de las zonas más emblemáticas de Madrid.

• Renovación y redistribución del mobiliario, ubicándolo en los lugares adecuados, preferiblemente en sombra.

• Fomento de la accesibilidad universal, mediante una mejor ubicación del mobiliario urbano, el empleo de pavimentos adecuados en los pasos de peatones y la utilización de un pavimento acanalado y de botones, para señalar los elementos urbanos que puedan entorpecer el paseo.

• Inclusión de aseos y fuentes públicas.

• Optimización del acceso a los equipamientos ubicados bajo rasante

MEDIDAS DE SOSTENIBILIDAD Y AHORRO ENERGÉTICO

El proyecto de urbanización tiene en cuenta la economía de medios y el gasto mínimo de mantenimiento con el objeto de que se produzca una sostenibilidad económica de la intervención.

Dichos criterios son la base para la realización de cálculos de mantenimiento, consumos energéticos, reducción de la contaminación etc… En este sentido se han incorporado las siguientes medidas de ahorro energético y mejora del medio ambiente:

• Se incorporan aparcamientos de bicicletas a lo largo de distintos puntos de la plaza.

• Se reubica la zona de alquiler de bicicletas (BICIMAD) destinándole un espacio más razonable

• Utilización de materiales para la urbanización que sean duraderos y de fácil conservación.

• Reducción de la contaminación atmosférica, principalmente siguiendo las directrices del Plan de Calidad del Aire, mediante la reducción y templado del tráfico, principal responsable de las emisiones de óxidos de nitrógeno (N0x).

• Renovación del Alumbrado Público existente respondiendo a soluciones eficientes energéticamente. Se realiza la comprobación del cumplimiento del Real Decreto 1890/2008 de Eficiencia Energética, se introducen luminarias eficientes de tecnología LED de bajo consumo. Se tendrá en cuenta de cara al diseño de alumbrado.

• Renovación de Infraestructuras, lo cual permite un mejor mantenimiento no sólo de las propias infraestructuras que acogen sino también en superficie, puesto que gracias a ello los pavimentos no tiene que ser levantados cada vez que se produce alguna avería

• Modernización de las instalaciones del aparcamiento subterráneo, permitiendo el uso de equipos e instalaciones más eficientes, adaptados a las necesidades y normativas actuales.

## 5 CARACTERÍSTICAS DEL SOLAR

El ámbito de actuación definido en el presente proyecto de reforma de la plaza de Carmen y sus acuerdos con las calles adyacentes, cuentan con una superficie sobre rasante de 6738,63m2 mientras que la superficie de intervención en el aparcamiento bajo rasante es de 15.366,72 m2.

El conjunto de la plaza tiene una forma prácticamente rectangular, con excepción de una pequeña prolongación en parte de su límite hacia la zona norte. Los límites de la plaza son:

N calles de la Salud y calle de las Tres Cruces en el tramo Noroeste y con edificio colindante en la zona Noreste
S calle San Alberto
E Parcela colindante Hotel en desarrollo (antiguos edificios Montesol y Acteón)
O Calle de la Salud

El conjunto cuenta con un desnivel aproximado de 4 metros, estando el punto más bajo en el frente de la calle San Alberto.

### ESTADO ACTUAL

La denominada Plaza del Carmen, objeto del presente proyecto tiene una planta rectangular de 75m de ancho por 68m de largo en su parte principal. En la parte noroeste del solar, se amplía el espacio libre hasta la medianera del primer edificio entre las calles de la Salud y Tres Cruces, en un espacio rectangular de menor tamaño de unas dimensiones aproximadas de 22x 38m.

Los laterales noroeste y suroeste del espacio central, quedan bordeados por dos calzadas unidireccionales (calle de la Salud y calle de las Tres Cruces) y una bidireccional (calle San Alberto). La calle de San Alberto de sección media 14 m atraviesa la plaza por el límite suroeste y la calle de la Salud de sección media 9,80 m discurre por la fachada noroeste hasta la parte norte de la plaza, donde se conecta con la calle de las de las Tres Cruces que es unidireccional y tiene una sección media de 10,90 m, distancias medidas entre fachada y borde de calzada hasta la plaza.



La calle de la Salud y la calle de las Tres Cruces dan acceso a la plaza desde la Gran vía, hasta la intersección con la calle de San Alberto. En el encuentro entre la calle de la Salud y San Alberto, en cuyo cruce confluye a su vez la calle del Abada, que se desarrolla hacia el oeste, se dispone la rampa de acceso rodado al aparcamiento bajo rasante. En el extremo opuesto de dicha calle San Alberto se encuentran la rampa de salida desde las plantas bajo rasante, cuyo trazado es paralelo a la anterior pero cruzada en sentido ascendente.

La planta -1 de dicho parking alberga actualmente un centro logístico de la Policía Municipal.

Las 3 plantas de de sótano restantes, contienen un aparcamiento subterráneo de uso mixto y gestión privada, que dispone de accesos peatonales mediante escaleras y ascensores desde la plaza del Carmen. La huella interior en planta del parking tiene una forma rectangular de 64x60m con dos esquinas redondeadas que conforman las rampas de circulación interior del parking.

Para describir la situación actual de la Plaza de Pedro del Carmen, nos basamos en los parámetros de movilidad:

- Respecto a la movilidad peatonal existe una intensidad notable de tráfico peatonal que encuentra dificultades en los movimientos debido a la existencia de numerosos obstáculos en aceras y plaza (bancos, papeleras, armarios, terrazas etc.) sobre todo en la zona de las rampas de acceso al garaje, que solo permiten ser atravesadas a través de un paso elevado escalonado a modo de puente veneciano. Las aceras perimetrales canalizan gran parte del flujo peatonal en esta zona, y se encuentran al mismo nivel que la Plaza, a excepción de la acera de la calle de la Salud.

- No existe actualmente un carril bici específico en la Plaza ni sus calles limítrofes. Sí se encuentra ubicado un muelle de aparcamiento y recarga de bicicleta eléctrica dispuesto en para lelo a la calle San Alberto en la zona de su encuentro con la calle Tetuán, al sureste de la plaza.

- No existen paradas de autobús en la Plaza o en su entorno, que pudieran verse afectadas. Las paradas de autobús más cercanas son las situadas en la Gran Vía.

- Respecto al metro, no existe ninguna boca de metro afectada dentro del ámbito de la obra, siendo las estaciones de Gran Vía , Callao y Sol las más cercanas. Ninguna línea de metro transcurre por la zona de actuación.

- Para la movilidad en vehículo privado la plaza se encuentra bordeada por cuatro calles en sus bordes Noroeste, Noreste y Suroeste con calzada unidireccional. Existe una parada de taxis en la calle de la Salud. En dicha calle se ubica también una zona habilitada para el aparcamiento de motocicletas y se permite el aparcamiento de coches en una zona limitada. En el resto de calles, en los tramo afectados, no se permite el aparcamiento.

En el anejo nº3 se incorpora el reportaje fotográfico completo de todo el ámbito de actuación, incluidos plano de ubicación de dichas fotografías

# 6 NORMATIVA DE APLICACIÓN

**RÉGIMEN URBANÍSTICO DE APLICACIÓN**

- El Plan General de Ordenación Urbana de Madrid (PGOUM 1997)
- Plan Director de Movilidad Ciclista (2008) y revisión PDMC (noviembre 2016)
- Plan de Calidad del Paisaje Urbano (enero 2009)

**NORMATIVAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN**

Además del régimen urbanístico derivado de las NN.UU, hay que tener en cuenta las diversas normativas que se relacionan a continuación.

a. **ACCESIBILIDAD**:

Nivel autonómico: Ley 8/1993 de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid, modificada por el Decreto 138/1998, y desarrollada en el Decreto 13/2007.

Nivel municipal: Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas, de 31 de octubre de 1980, tiene fines idénticos a la L8/1993, y es de aplicación supletoria en lo que no se contradiga con ella, en virtud de la Disposición Adicional 10.2.

Nivel estatal: Las prescripciones referentes a los espacios públicos se desarrollan en la Orden 561/2010 de Desarrollo del Documento Técnico de Condiciones Básicas de Accesibilidad y No Discriminación para el Acceso y Utilización en los Espacios Públicos Urbanizados, en cumplimiento de la Disposición Final Cuarta.

El presente proyecto se somete al cumplimiento de la normativa de accesibilidad vigente. Especialmente se atenderá a lo siguiente:

- La Orden VIV/561/2012, de 1 de Febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Criterio de interpretación en cuanto a la señalización con pavimento tactovisual de los vados peatonales, por parte del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid aprobado en Junio de 2016
- Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid de Julio de 2017.

**b. DISEÑO Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:**

El 21 de diciembre de 2000 el Ayuntamiento Pleno aprobó la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública, en cumplimiento del número 5 de la Disposición Adicional de las NN.UU., con el objetivo de regular las condiciones que deben cumplir los suelos calificados por el Plan General como vía

pública. Los objetivos generales de la IDVP son la accesibilidad y calidad ambiental, un diseño integrado, con especial atención a las actividades generadoras de tráfico rodado y peatonal.
Como complemento, y con el objetivo fundamental de mejorar la escena urbana, definiendo y consolidando progresivamente una imagen e identidad de Madrid, también será preciso observar las directrices y recomendaciones del Plan de Calidad del Paisaje Urbano de la Ciudad de Madrid, aprobado definitivamente en enero de 2009.

Los aspectos constructivos se remiten, en el caso de las disposiciones municipales, al PCTG de 1999 y la Normalización de Elementos Constructivos para obras de urbanización aprobada por el Ayuntamiento de Madrid en diciembre de 2001.

La Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización define la geometría y los materiales constructivos de todos aquellos elementos que, por su frecuente utilización en las obras de urbanización, son susceptibles de ser normalizados. El resto de las características de estos elementos, como calidad de los materiales, condiciones de ejecución o criterios de control y recepción, deben ajustarse a las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales aplicable a la redacción de proyectos y a la ejecución de las obras municipales.

### c. ORDENANZAS MUNICIPALES:

Ordenanza General de Mobiliario Urbano, de 1 de marzo de 1985, cuyos fines son la armonización del mobiliario urbano con el espacio público, la coordinación entre todos los elementos, y la adecuación al entorno

Ordenanza de terrazas y quioscos de hostelería y restauración, de 2013.

Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano, de 1985.

Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid, fecha de disposición 31 de mayo de 2006, publicada en Boletín Oficial del Ayuntamiento de Madrid, nº 5.709, en fecha 22 de junio de 2006.

El Proyecto se ha redactado de acuerdo al Pliego General de Condiciones para la Redacción y Tramitación de los Proyectos de Urbanización del Ayuntamiento de Madrid, en los aspectos que proceden, y se ajusta a la Normativa vigente de aplicación, relacionada anteriormente y en cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 1º A del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo, aplicable por asimilación con los proyectos y obras de edificación.
También será de apliación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid de 1999.

## ANTECEDENTES URBANÍSTICOS

### a. ORDENACIÓN Y GESTIÓN

Las obras objeto del presente Proyecto no vulneran los preceptos correspondientes a las previsiones del planeamiento del vigente Plan General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Madrid.

El Proyecto se desarrolla en el Distrito Centro, Barrio de Sol (16), APE.00.01, que corresponde a una zona urbana consolidada que está clasificada por el planeamiento vigente como vía pública secundaria y zona verde básica.
Los planos recogidos en el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid que abarcan el ámbito de actuación son los siguientes.

Planos de Ordenación:
O-66/8 Hoja 559/4-4/8
Planos de Gestión:
G-66/8 Hoja 559/4-4/8

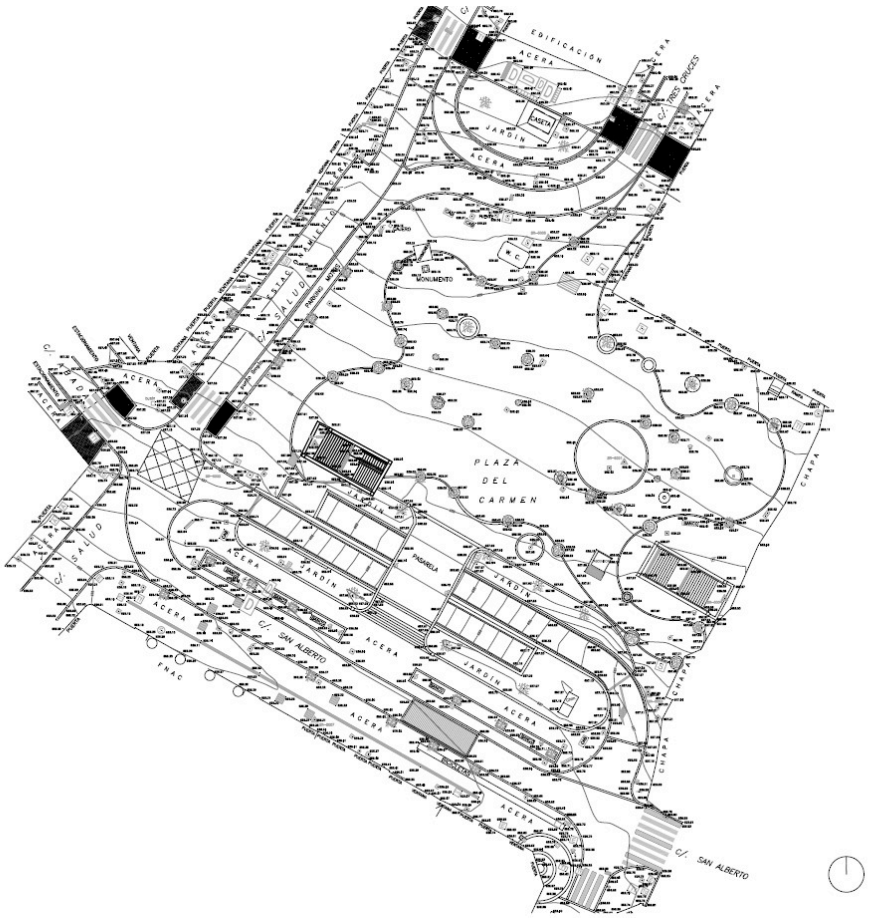
En el Anejo 1 se adjuntan los planos de Ordenación y Gestión correspondientes al tramo afectado dentro del Proyecto de Acondicionamiento y Rehabilitación.

## 7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

### 7.1_CARTOGRAFIA TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.

Para la realización del presente proyecto se ha contado con la Base Cartográfica del Ayuntamiento de Madrid, Documentación de Distritos en formato SHAPE, correspondiente al Distrito Centro, Barrio de Sol (16).

Asimismo, se ha realizado un replanteo exhaustivo de la zona de actuación, reflejando sobre un plano la situación de registros, unidades luminosas, alcorques, mobiliario urbano en general y demás elementos de la vía pública existentes en el ámbito del presente proyecto que pudieran verse afectados. En el Documento Anejo nº2 Planos y en el Anejo nº5 se recogen las plantas de replanteo donde se enumeran los puntos necesarios para poder definir las alineaciones de bordillos a ejecutar así como las bases de replanteo con las fichas correspondientes. Asimismo, en planos se facilita toda la documentación.




## 7.2_ DISEÑO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### ACTUACIONES SOBRE RASANTE. PROYECTO URBANIZACIÓN

El espacio generado entre las edificaciones de la Plaza del Carmen, objeto del presente proyecto tiene forma rectangular con unas dimensiones de 75x68 m, en su zona principal con dos calzadas unidireccionales que la bordean y una calzada bidireccional, que es la calle San Alberto de sección media 14,00 m. En la calle de la Salud la sección media es de 9,80 m y en la calle de las Tres Cruces es de 10,90 m, distancias medidas entre fachada y borde de calzada hasta la plaza, siendo la zona peatonal interior de la plaza de forma rectangular de unos 68x55 m.

En la zona Noroeste, la plaza se ensancha hasta la zona que queda entre las calles de la Salud y la calle de las Tres Cruces. La plaza amplía su espacio libre hasta la medianera del primer edificio entre dichas calles, en un espacio rectangular de menor tamaño de unas dimensiones medias de 22x 38m. Además, se incluye en la actuación el acondicionamiento del tramo de la calle San Alberto que une la Plaza del Carmen con la calle Montera.

La topografía existente, registra un desnivel de 4m, que tiene su punto más bajo en la calle San Alberto.

El reacondicionamiento y rehabilitación propuesto para este espacio consiste en, además de renovar la pavimentación e instalaciones afectadas, dejar más espacio destinado a los peatones, creando vías accesibles, en cumplimiento de la Normativa de Accesibilidad Vigente (Orden VIV/561/2012), y zonas estanciales de esparcimiento, renovación y redistribución del mobiliario, ubicándolo en los lugares adecuados, para evitar que se sitúen en puntos poco atractivos o que supongan un obstáculo a la accesibilidad. A su vez se promueve el fomento del transporte en bicicleta.

Para esto, la actuación principal a llevar a cabo en la reforma de la plaza consiste en la reubicación de las rampas de acceso rodado a las plantas bajo rasante para limitar su repercusión en la Plaza, de manera que no constituyan una barrera con tanta presencia en el espacio libre. Se coloca la nueva rampa a partir de la zona de encuentro entre la calle de la Salud con la calle San Alberto y la calle del Abada, limitando la entrada y salida de vehículos desde el extremo Oeste de la calle San Alberto, liberando de tráfico rodado este vial que adquiere la condición de vial de coexistencia. Se repondrá el forjado en los huecos que dejan las rampas existentes.

La nueva rampa tendrá un ancho de 7,00m, con dos carriles de circulación de 3,00 m cada uno, para entrada y salida de vehículos. Tomando como cota de referencia 0.00m el punto más bajo del nivel de suelo terminado en la planta -1, el arranque de la rampa se produce a la cota +6,10m en un primer tramo al 9%, para resolver el acuerdo con la salida a la calle San Alberto y llegará al nivel de primer sótano a una cota de +0,70m, salvando un desnivel de 5,40m. La rampa tendrá un primer tramo descubierto y un segundo tramo cubierto por una cubierta inclinada y elevada, acabada en adoquín granítico de perfil irregular para dificultar su accesibilidad. El último tramo quedará por debajo del forjado de la Plaza.

Así mismo, se reubican los dos núcleos de comunicación vertical peatonal, quedando situados en zonas más acordes a la nueva disposición de la Plaza sobre rasante y a la mejor organización del espacio bajo rasante. Se dispone por un lado un núcleo con escaleras y ascensor accesible y un segundo núcleo, en el entorno de la rampa, que alberga las escaleras y las zonas de refugio. Ambos núcleos conectan la Plaza con los 4 niveles bajo rasante. Además, se deja previsto, en la zona indicada en planos, el hueco en forjado y la previsión de refuerzo estructural para instalar otro ascensor de mayor tamaño en la zona al Norte de la rampa de acceso rodado, que solo conectaría la cota de calle con el sótano -1. Dicho espacio quedará cubierto con una tapa en la cota de la Plaza. Este espacio se podrá ocupar con un montacargas en caso de que el uso del primer sótano como central logística de rotura de carga así lo requiriese.

Respecto a la impermeabilización, deberá hacerse una revisión del estado de la impermeabilización actual y sus posibles filtraciones, para valorar la solución más adecuada al estado de la misma. En principio, al no haberse tenido ocasión de realizar calas en la solución constructiva existente en la plaza ni disponerse de la información del estado actual de dicha impermeabilización, el criterio será mantenerla (suponiendo que esté en buen estado) y ejecutar una nueva capa de impermeabilización sobre la existente (según se indica en planos), en todo el forjado de la Plaza, para asegurar la correcta estanqueidad. Especial atención habrá de ponerse en los puntos donde se abren los nuevos huecos del forjado (rampa, nuevos núcleos de comunicación) y en los encuentros donde se cierran los huecos existentes. En caso de que las autoridades municipales responsables del departamento de medio ambiente estimen necesario conservar algunos de los ejemplares arbóreos existentes en la plaza se deberá plantear una solución de impermeabilización y resolución de las humedades que pudiesen

producirse en el encuentro de la nueva capa impermeable con la existente, cuya definición dependerá de la particularidad de cada caso.

La propuesta de urbanización sobre rasante parte de la disposición de seis zonas de plantación alrededor de la plaza, articuladas por unos paseos que fomentan la accesibilidad y la conectividad transversal del ámbito. El éxito del uso del espacio público parte del fomento de su utilización como paso preferente, estimulándose por tanto las circulaciones cruzadas entre las calles que acometen a la plaza desde sus esquinas.

Facilitando la conectividad transversal de la plaza así como la apertura de generosas superficies estanciales para el descanso y el disfrute ciudadano, las zonas de plantación se organizan en torno a la forma estrellada del paseo central. Alrededor de estas zonas, se colocan bancos y zonas estanciales. El paseo de borde discurre en torno a estos espacios permitiendo acceder cómodamente a los edificios perimetrales así como instalar terrazas, kioscos, etc.

Con respecto a las actuaciones sobre la vegetación de la Plaza, según recomendación de los servicios municipales, las patologías existentes en la estructura metálica del aparcamiento hacen muy necesario llevar a cabo una re-impermeabilización completa de la cubierta del aparcamiento, puesto que la estructura de los niveles bajo rasante se encuentra gravemente afectada por las filtraciones de agua.
Esta labor debe compatibilizarse con la solicitud municipal de tratar de conservar el mayor número de ejemplares arbóreos existentes posible.
Teniendo en cuenta que existen árboles de un porte muy importante, superior en ocasiones a los 25 m de altura, los cuales se encuentran enraizados sobre espesores de tierra en torno a 1m, es muy probable que estos ejemplares extiendan sus raíces a lo largo de una extensión considerable de la plaza.
Según se indica en proyecto, para valorar las soluciones constructivas y el alcance de la cubierta que se podrá impermeabilizar es muy importante que desde los servicios municipales se establezca el alcance de la retirada de los ejemplares arbóreos, incluyendo una valoración del efecto que puede tener la eliminación de parte de las raíces sobre la salud y la estabilidad estructural de los ejemplares de gran porte, algunos de ellos sensiblemente inclinados en la actualidad.
Se ha aportado información más detallada de la propuesta preliminar de intervención en arbolado y arbustivas, en planos y memoria del Anejo: 9 de arbolado. No obstante en base a los anteriores argumentos es fundamental conocer el criterio municipal acerca de la conservación de especies, la eliminación de raíces, estabilidad biológica y estructural de los ejemplares, impermeabilización de cubierta del aparcamiento… para de esta manera valorar las condiciones reales del terreno disponible para la implantación definitiva del arbolado.

A su vez estos espacios de la Plaza, se acondicionan higrotérmicamente mediante la incorporación de plantas arbustivas como la "Photinia" y nuevo arbolado de hoja caduca que se añadirá al existente, en caso de considerarse adecuada su conservación por parte de los responsables municipales, proporcionando espacios de sombra protegidos del sol del verano y permeables a la radiación solar en invierno. En general, se tratará de mantener la misma dotación de ejemplares recolocando todos los árboles que sean susceptibles de ello. Además se plantarán nuevos ejemplares de especies como la "Melia Azedarach", "Tilia Cordata", "Cercis siliquastrum", "Pyrus Calleryana Chanticleer" o " Prunus cerasifera" con un crecimiento más acorde a su ubicación.

Este sistema de parterres, permite además incluir en el diseño unos elementos verticales en aquellos puntos en que sea necesario, para integrar las chimeneas para la ventilación de los

espacios bajo rasante y la estación meteorológica que existe actualmente en la Plaza. Además, se aprovecharán estos espacios para introducir instalaciones y puntos de acometida de las diferentes instalaciones. Asociados a estos elementos verticales, aparecerán tres láminas de agua, que contribuyen a la mejora higrotérmica y acústica del espacio urbano. Además, aparecerán unas superficies en los bordes de estas piezas, donde se prevén ubicar dos terrazas, correspondientes con los locales de restauración situados en la esquina noreste de la plaza, y una zona de actividades al aire libre, ejercicio físico, actividad para tercera edad o juegos infantiles, … a definir en función de las necesidades que se estimen finalmente.

Estos parterres de geometría trapezoidal, quedarán formalizados por unas piezas perimetrales de granito, que irán adaptándose a la topografía en cada caso y permitirán generar zonas de plantación con una capa de tierra que permita el desarrollo de vegetación de mayor porte. En los casos en que aparezcan los elementos verticales y las fuentes, también irán revestidos del mismo material.

El pavimento del paseo exterior de la Plaza será de piezas de granito rectangulares de 30cm de ancho y largo variable, dispuestas en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. En general, el pavimento de la intervención será de granito en diferentes formatos, a excepción de las calzadas de las calles de la Salud y de las Tres Cruces, que será de adoquín hidráulico. La excepción será la zona que queda al interior de la Plaza, cuyo pavimento será de tipo jabre, buscando crear una zona orgánica de pavimento de terrizo ligeramente permeable.

Respecto al tráfico rodado, todas las calzadas estarán a la misma cota que las aceras, señalando con cambios de pavimento las diferentes bandas de usos. Se opta por dejar la calle San Alberto que conecta la calle Montera con la Plaza, como viario bidireccional, de coexistencia, para permitir una zona de bajada huéspedes que se alojen en los hoteles que limitan directamente con la Plaza. Además se reubicará en la calle San Alberto el servicio de Bici Mad. Las calles de la Salud y de las Tres Cruces acogerán la mayoría del tráfico rodado, ya que conectan la Plaza con la Gran Vía.

Algunas actuaciones previstas para este ámbito de actuación son las siguientes:

• Se modifican ligeramente los trazados de viales y aceras existentes en las calles San Alberto, calle de la Salud y calle de las Tres Cruces, utilizando criterios similares a otras obras de urbanización acometidas por el Ayuntamiento de Madrid como la Reforma del Barrio de Chueca, que apuesta por la mejora de los itinerarios accesibles, dando más espacio al peatón, proyectando en los puntos donde es posible, una banda de paso peatonal y una banda donde se concentra el mobiliario y las alineaciones de árboles o zonas de aparcamiento.
• También se realizará una repavimentación de las calzadas, aceras, plaza y rediseño de paso según la Normativa de Accesibilidad Vigente (Orden VIV/561/2012).
• Se proyecta una nueva iluminación tanta para la plaza como para los viales aledaños, con nuevas cimentaciones, arquetas, canalización y cableado, así como una iluminación especial de los elementos decorativos en las tres fuentes de la Plaza, que permitirá a su vez integrar iluminación decorativa de los árboles de los parterres aledaños a las mismas.
• Se proyecta la ejecución de nuevas redes de drenaje con imbornales, colectores y pozos de registro en cumplimiento de la normativa del CYII vigente y adaptados al nuevo diseño de plaza y viales.
• Se proyecta la reubicación y renovación del mobiliario urbano y los registros de instalaciones a

una posición más racional, generando numerosos elementos de descanso y dando una oportunidad de integración de estos elementos en el diseño mediante el revestimiento con placas de granito con tonos acordes con el resto de la plaza de todos ellos (ascensores, escaleras, cuadros de mando, cuatros eléctricos, etc.).

Dentro del ámbito de la obra, existen numerosos servicios, interacción con actuaciones en aparcamiento subterráneo, así como galerías de saneamiento y trazados de redes de abastecimiento de agua, electricidad, gas, telecomunicaciones, etc. que deben ser tenidas en cuenta antes y durante la ejecución de las obras. Además, se deberá tener en cuenta las labores de mantenimiento y conservación de la estación meteorológica que se ubica en la Plaza, durante el transcurso de la obra, así como habilitar y planificar medidas que permitan paliar en la medida de lo posible la pérdida de las posibilidades de aprovechamiento del espacio de terrazas explotadas por los locales de restauración en la actualidad.

Cabe destacar la existencia del parking subterráneo que debe de ser tenido en cuenta a la hora de ejecutar cualquier canalización de servicio en las zonas colindantes con el forjado del aparcamiento, ya que, aunque se va a actuar en dicho forjado, debería hacerse un reconocimiento previo del estado general del drenaje y las posibles filtraciones existentes en los puntos de encuentro con las canalizaciones y registros existentes, evitando en todo momento afectar a la impermeabilización de los mismos. Para ello el contratista realizará un reconocimiento previo al arranque de las obras del estado general del drenaje y las posibles filtraciones existentes.

En el límite septentrional de la prolongación de la plaza hacia la Gran Vía existe un elemento arquitectónico de singular presencia, la medianera descarnada del Hotel Ánaco, cuya impronta llega a competir incluso con la pintoresca vista enmarcada del hito del edificio de la Telefónica desde la plaza a través de la calle Tres Cruces. Al acometer la reforma de un espacio público tan importante para el centro de la ciudad como es la Plaza del Carmen resulta obligado reservar parte del presupuesto para la realización de una labor de puesta a punto del mural existente, planteando como parte de la propuesta arquitectónica de reforma de este proyecto la rehabilitación del mismo superponiendo una nueva capa pictórica que conviva con el grafismo existente y ponga en valor la presencia de la cita de D. Enrique Tierno Galván. En los planos del proyecto se propone un diseño aplicado mediante la técnica del esgrafiado tradicional, a medio camino entre el relieve escultórico y la pintura, que permita un mantenimiento en el tiempo de mucha mejor calidad.

**ACTUACIONES BAJO RASANTE. REHABILITACIÓN APARCAMIENTO.**

El edificio del aparcamiento bajo rasante existente en la Plaza se ubica en la zona central del ámbito de actuación. Tiene una forma rectangular de 63x59m que se repite en 4 niveles. En el nivel -1 la geometría del perímetro de los otros tres niveles inferiores se ve alterada por dos ampliaciones en forma circular en sus lados NO Y SE, necesarias para resolver los giros y acuerdos de las rampas actuales en su llegada a la planta -1. Actualmente se accede desde la cota de la Plaza al nivel -1 mediante dos rampas paralelas a la calle San Alberto y la circulación interior desde el nivel -1 a las sucesivas plantas bajo rasante se produce por unas rampas helicoidales en los extremos Sur y Oeste de dicho rectángulo.

Como se ha descrito en el apartado anterior, la rampa de acceso rodado al nivel -1 del aparcamiento, modifica su posición respecto al estado actual y se reubica a la zona paralela a

la calle de la Salud. Dicha rampa tendrá un ancho de 7,00m en todo su recorrido con dos carriles de 3,00m de ancho en tramos rectos y 3,50m en los curvos, uno para cada sentido de circulación. Dicha rampa resuelve un desnivel de 5,40m y discurre con una pendiente del 16%, a excepción de los tramos de acuerdo con los puntos de encuentro con los niveles a cota de la Plaza y con el nivel de suelo acabado del nivel -1, donde la pendiente será del 9%. La rampa tendrá un primer tramo descubierto y un segundo tramo cubierto por una cubierta inclinada que reduce el impacto visual del hueco en la plaza y permite instalar el cierre exterior enrollable o escamoteable del aparcamiento. El último tramo quedará por debajo del forjado de la Plaza, donde ya se supera el gálibo de 4,00m previsto.

En segundo lugar, se recolocan los núcleos de comunicación que conectan la Plaza con los 4 niveles bajo rasante. Se dispone un núcleo con escaleras y ascensor accesible y un segundo núcleo solo de escaleras en la zona opuesta del aparcamiento. Ambos núcleos conectarán la Plaza con los 4 niveles bajo rasante. Además, se dejará previsto en la zona indicada en planos, el hueco en forjado y la previsión de refuerzo estructural para instalar otro ascensor de mayor tamaño en la zona al Norte de la rampa de acceso, que solo conectaría la cota de calle con el sótano -1. Dicho espacio quedará cubierto con una tapa acabada en granito en la cota de la Plaza.

Por último, se propone la apertura de un hueco en la esquina Este del aparcamiento bajo rasante, para posibilitar la conexión a este nivel con el sótano del Hotel el desarrollo. Se trata de un hueco en el muro de 8,00m de ancho con un machón intermedio para el apoyo del pórtico principal correspondiente separando el acceso rodado al Hotel del peatonal. Con objeto de facilitar el acuerdo de esta rampa con el nivel correspondiente a la planta -2 del Hotel se plantea bajar el nivel de techo de planta -2 del aparcamiento en el ámbito de la rampa de acceso al Hotel, según queda recogido en los planos.

En cuanto al espacio disponible en el nivel -1, debido al cambio de posición de la rampa de acceso rodado y los núcleos de comunicación, se reorganiza y adecua a normativa el desarrollo del viario, recorridos de evacuación etc. La altura libre de en este nivel es de 4,00m, lo que posibilita el paso de vehículos de más altura y abre la posibilidad a distintos usos. En este primer nivel, no solo es posible el uso de Aparcamiento, sino debido a la altura libre disponible, podrá ser utilizado con Centro de Carga y Descarga sin almacenamiento.

Respecto a los otros 3 niveles bajo rasante, se trata de espacios con una altura libre menor (2,10m en los pasos bajo las vigas de acero recubiertas de paneles tipo Promatec para protección contra incendios) a los que se accede desde unas rampas helicoidales que recorren los 4 niveles.

En estas 3 plantas se dispondrá un espacio de aparcamiento de uso público y gestión privada. Se deja prevista toda la señalización de viarios y plazas en estas plantas de aparcamiento, así como todas las exigencias técnicas para el cumplimiento de la normativa aplicable, La definición de los espacios de oficina/aseos y otras instalaciones asociadas a la actividad del aparcamiento, quedan pendientes del proyecto de actividad que se desarrollará posteriormente, con el fin de facilitar la mayor versatilidad posible a la hora de implantar las funcionalidades que el futuro explotador considere necesarias.

Sin embargo, el proyecto contempla el desarrollo y ejecución de aquellos espacios previstos para instalaciones que sean necesarias para el cumplimiento de la Normativa aplicable, salvo en el caso de la dotación de aseos cuya configuración definitiva responderá a la configuración

definida por el futuro concesionario. Únicamente, en la planta -2 se define la ubicación concreta de un espacio para oficina y mostrador de cobro, asociada al núcleo principal de comunicación. En esta planta se dispondrá de una dotación de 4 plazas de aparcamiento para moto y 119 plazas de aparcamiento para coches, de las cuales 111 tienen un tamaño de 2,50x 5,00m y 8 son plazas reservadas para personas con movilidad reducida.

En la nivel -3, habrá 4 plazas para motos y 121 plazas para coches (8 de las cuales para personas de movilidad reducida). Por último, en el nivel -4 la dotación es de 116 plazas de aparcamiento, con 9 plazas para personas con movilidad reducida.

La ventilación de todas las plantas bajo rasante será forzada y se dispondrá de todos los elementos de control de calidad del aire descritos en la Normativa. Asimismo, el proyecto deja previsto en su diseño el cumplimiento de todos los requerimientos en cuanto a normativa de Seguridad contra incendios, Accesibilidad, Seguridad de utilización etc.

Por último en cuanto a la solución estructural descrita en el proyecto debe señalarse que ésta se ha realizado a partir de una caracterización parcial muy limitada de los elementos tipo de la estructura existente: jácena principal y viga Boyd secundaria de techo de nivel -1, tramo tipo de viga en celosía en techo de planta -2, tramo tipo de viga Boyd en techo de plantas -3 y -4 y pilares en planta -1 y planta -2. Esta caracterización tan escasa ha venido motivada por la necesidad de mantener en funcionamiento el aparcamiento y las dependencias policiales durante el período de redacción del proyecto. Por el mismo motivo no se ha podido llevar a cabo el estudio geotécnico correspondiente a la cimentación de las nuevas estructuras propuestas.

El objetivo del desarrollo de este avance de solución estructural ha sido la elaboración de una estimación de presupuesto, cuya validez no es extrapolable a la realidad construida que deberá ser descubierta y analizada adecuadamente a nivel de modelización del comportamiento estructural y localización y subsanación de deficiencias estructurales y/o patológicas cuando las circunstancias permitan el estudio pormenorizado. Del mismo modo las hipótesis de carga definitivas tanto a nivel de la plaza como a nivel de plantas inferiores podrán confirmar la necesidad o no de realizar refuerzos en las estructuras existentes. En el informe de prediagnóstico se incluyen soluciones tipo de cara a la elaboración del presupuesto, las cuales no podrán validarse hasta confirmarse el estado real de la estructura en su globalidad.

## 7.3_ MATERIALES Y ACABADOS

### SOBRE RASANTE. URBANIZACIÓN.

La intención del proyecto es continuar con los materiales y acabados que se han venido utilizando en otras obras de reformas singulares en toda la ciudad, con especial atención a la intervención en la Gran Vía, por su cercanía con la Plaza del Carmen. El granito en diferentes acabados y formatos será el material predominante.

Las zonas de plantación con forma irregular que organizan la nueva disposición de la plaza se ejecutarán sobre unos muros de hormigón armado que apoyarán su cimentación sobre una

capa de arcilla expandida de espesor variable consolidada en su perímetro mediante muros de hormigón armado cimentados sobre la losa de cubierta del aparcamiento. Las secciones de estos muros detalladas en el proyecto deberán confirmarse una vez estudiada en profundidad la estructura existente. Las piezas de delimitación de los parterres estarán acabadas con piezas de granito de gran formato de acabado tronzado o alternativamente piezas de costeros de granito cuyos perfiles irregulares en ambos casos servirán de disuasión frente a las pintadas, y cuyo perfil irá adaptando su geometría a la topografía presente en cada situación. En los planos de proyecto se aportan detalles de los perfiles de estos elementos.

Así mismo, todos los elementos verticales singulares a modo de pirámides truncadas, encargados de integrar las piezas de ventilación del garaje y la estación meteorológica en la arquitectura de la plaza, se revestirán con este mismo material. Se tratarán de unas estructuras formadas por perfiles metálicos normalizados, sobre los que se atornillarán los anclajes para la sujeción de las grandes piezas de granito, todo ello trasdosado mediante panel sándwich impermeabilizado hacia la cámara ventilada formada por las piezas de granito. Asociadas a los tres hitos mencionados se ubican las tres nuevas fuentes asociadas a estos parterres, también serán superficies de granito, con un sistema similar, buscando la homogeneidad de éstas piezas. En el interior de las láminas de agua se dispondrán piezas de granito de geometría variada y perfiles de varios espesores, generando una superficie irregular que disuada del acceso al interior, permita romper la lámina de agua vaporizando el ambiente y produciendo un sonido agradable acuático y ofrezca a su vez un aspecto estético acertado en caso de que la fuente permanezca apagada.

El pavimento de la plaza estará formado mediante piezas de granito rectangulares, con corte redondeado en sus esquinas en los laterales largos, y junta de mortero de 2cm encargada de resaltar el estriado en dirección perpendicular a la pendiente natural. En las zonas de terrazas y viario de coexistencia, se recurrirá a adoquín de granito de diferentes tamaños. En la zona de paseo interior de la plaza será el único lugar con un pavimento de terrizo, para lo cual se recurre al jabre como material de acabado.

Únicamente el pavimento de las viario y aceras de la Salud y de las Tres Cruces serán adoquines y baldosas hidráulicas, respectivamente, ya que son más resistentes al flujo del circulación previsto. Además, se disponen piezas de pavimento táctil de varios tipos en todo el ámbito de actuación, para indicar itinerarios accesibles, ubicación de pasos de cebra etc. En cumplimiento de la normativa de accesibilidad. Según los planos de detalles de pavimentos aportados se incorporarán pletinas de acero calibradas de 10 mm de espesor separando las zonas de distinto tipo de acabado.

La caja del único ascensor de la Plaza, será de fábrica de ladrillo y sus paramentos irán acabados con un vidrio opal al exterior, incluyendo un sistema de iluminación, para que actúe a modo de linterna durante la noche.

Las escaleras de conexión peatonal con el aparcamiento bajo rasante tendrán sus puertas al comienzo del último tramo para reducir el impacto visual de su cerramiento en el espacio al nivel de la plaza. Una ligera barandilla de pletinas de acero calibradas sustentadas mediante redondos de acero galvanizado será el único cerramiento de estas escaleras desde la plaza.

La rampa de acceso rodado estará acabada mediante pavimento de hormigón impreso con tratamiento antideslizante y sus paramentos verticales laterales serán revestidos mediante paneles prefabricado de aluminio extruido tipo composite, anclados a los muros de fábrica que

la delimitan, con un patrón estriado en vertical que disimule la junta entre piezas, e incorporando barras de acero ancladas a la rampa en su parte inferior para evitar daños producidos por rozaduras con los vehículos.

**BAJO RASANTE. APARCAMIENTO**

En el primer nivel de sótano, destinado a uso aparcamiento con posibilidad de ampliar su uso a una central de carga y descarga sin almacenamiento, los revestimientos de los paramentos verticales y pilares se llevarán a cabo con paneles de chapa tipo deployé lacados en color negro y montados sobre estructura de acero galvanizado recibidos sobre los muros existentes, éstos últimos pintados en pintura plástica para exteriores también en color negro. Los focos de humedades en paramentos deberán ser reparados y los muros de soporte de los paneles de chapa deberán haberse saneado y repuesto sus enfoscados en aquellos casos en que la presencia de agua los haya deteriorado.

El pavimento asfáltico existente será sustituido por una nueva capa, dado el grado de deterioro que presenta, y toda la superficie de rodadura y zonas peatonales se pintará con pintura tipo epoxy por su gran resistencia, grafiando en el suelo la señalética necesaria para indicar recorridos de vehículos y de peatones. Se dejarán libres de intervención gráfica a nivel de zonificación todas las superficies a las que da servicio el rotor central planteado, cuyo uso definitivo será planteado por el concesionario final.

Respecto a los techos, se propone un techo técnico metálico abierto de lamas plegadas tipo V100 de Hunter Douglas o similar, que libera en toda su superficie una altura libre de 4m adaptada a la presencia de vehículos de transporte de mercancías. El objetivo principal es ofrecer un sistema fácilmente registrable y ventilado, para permitir el acceso a todas las instalaciones que discurren bajo el forjado de cubierta del aparcamiento y poder responder a las humedades que surjan dependiendo de las soluciones de encuentro con los árboles que se decida conservar.

En caso de no poderse resolver adecuadamente sobre rasante los encuentros de la nueva impermeabilización con la existente por las interferencias con los cepellones existentes se formalizarán taludes en torno a los árboles liberando una anchura de terreno en torno al tronco proporcional al porte del ejemplar arbóreo. Se propone consolidar perimetralmente este cepellón mediante un muro de hormigón encofrado a una cara y montado sobre un cordón perimetral de bentonita o sistema similar, tratando de anular en la medida de lo posible la entrada de agua fuera de este ámbito. En caso de producirse humedades en el interior del aparcamiento se podrán resolver mediante bandejas metálicas de drenaje cuyo trazado se estudiará en función de la casuística del problema que pudiese aparecer. Estas bandejas de drenaje deberán conectarse con el saneamiento general del edificio. A su vez deberá procederse con el desarrollo de un mantenimiento y una supervisión intensivos con una periodicidad muy alta de las estructuras que queden expuestas a la presencia de agua, motivo por el que se ha seleccionado este tipo de techo técnico abierto para toda la superficie del nivel -1.

En vista de la complejidad técnica que plantea la conservación del arbolado, unido a los previsibles problemas de estabilidad de los ejemplares de más tamaño - con una altura de 25 metros a pesar de estar enraizados en una capa de tierra de aproximadamente 1–1,20m de

espesor – se considera más adecuado plantear una reubicación de ejemplares acompañada de plantación de ejemplares nuevos, manteniendo en todo momento al menos el mismo número de árboles que existen en la actualidad.

En cuanto a los niveles -2 ,-3 y -4 , el acabado de suelo se mantendrá, sustituyendo únicamente el acabado por pintura tipo epoxy. En los paramentos verticales se instalará sobre el muro enfoscado de la cámara bufa pintado en negro los mismos paneles de chapa tipo deployé lacada en negro. En los fondos de las calles de circulación esta malla se sustituirá por una chapa lisa lacada en negro que incorpore un borde iluminado mediante tira LED y en su interior la gráfica que permita identificar cada calle y el nivel de planta.

En estos tres niveles las actuaciones en falso techo serán distintas. A saber, en el nivel -2 se retirará el acabado de chapa actual y se protegerán las estructuras existentes con placas intumescentes de silicato de calcio, sobre las que se aplicará pintura plástica en color negro. En los niveles -3 y -4, cuyas cerchas ya están protegidas se retirará la protección anti-incendios con el objetivo de poder realizar las prospecciones necesarias a nivel de caracterización estructural y localización de patologías, reparando o sustituyendo todos aquellos puntos problemáticos, para luego proceder con la reposición de la protección al fuego y el pintado en negro de estructura descolgada y techos.

Los paramentos interiores de los núcleos de escaleras estarán revestidos mediante gres porcelánico de gran formato: el pavimento de la escalera, vestíbulos de independencia, zonas de refugio y cuartos de instalaciones adyacentes a estos será de granito flameado. Los techos estarán acabados con sistema de placa de cartón yeso pintado.

Los cuartos de instalaciones se terminarán mediante pavimento de hormigón pulido y muros enfoscados y pintados. Por su parte los espacios denominados ‘disponibles’ en el proyecto se definen en bruto en paredes, suelos y techos.

# 8 MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CALIDADES

Las calidades deberán ser las idóneas para dar respuesta a las condiciones estructurales, climatológicas, acústicas y de confort.

En cualquier caso, proponemos la utilización de materiales que tengan un coste razonable, un mantenimiento escaso, una fácil reposición en caso de necesidad, un escaso coste ecológico en su proceso de fabricación y un nivel de calidad acorde con la propuesta desarrollada.

## 8.1_ SOBRE RASANTE. URBANIZACIÓN.

### 1. Levantados y demoliciones urbanización.

La plaza del Carmen se encuentra consolidada siendo una importante zona estancial y de tránsito de Madrid.

El proyecto recoge las demoliciones y desmontajes de los pavimentos y servicios que se ven directamente afectados por la ejecución de los viales y acondicionamiento de la plaza, incluyendo los acuerdos con los viales y parcelas adyacentes.

En las zonas que no están en el área de influencia del sótano, se realizara demolición de la capa del pavimento existente (Baldosas de granito de distintos formatos, adoquines hidráulicos, bordillos, etc.) así como de piezas de remate (pletinas entre pavimentos, alcorques, etc.).

Respecto a los pavimentos sobre el forjado del aparcamiento, se levantaran todos igualmente y se procederá al vaciado y excavación hasta la cara superior del forjado. Se demolerán todos los pavimentos y acabados de escaleras de bajada, petos etc.

Este proceso se verá condicionado a las condiciones del arbolado existente y se realizará poniendo las máximas precauciones posibles para no dañar la impermeabilización existente en el forjado de cubierta del edificio bajo rasante.

Para evitar la migración del agua hacia el interior del aparcamiento se proyecta la demolición de la actual plaza y excavación hasta descubrir la cubierta del forjado superior del parking, para poder ejecutar un sistema de impermeabilización superior de dicha cubierta mediante lámina asfáltica, imprimación bituminosa y todo ello unido a un pendienteado de la superficie mediante mortero de nivelación que favorezca el drenaje de las aguas infiltradas, incluyendo elemento de capa drenante y un sistema de evacuación mediante geotextil-gravilla-tubo dren ranurado que conduzca las aguas hacia la red de drenaje municipal.

Se procederá al levantado y demolición de elementos de mobiliario urbano existentes actualmente como bolardos, cabinas, papeleras, bancos, barandillas, maceteros, aparcabicis etc.). La plaza incluye una serie de elementos singulares como son la ventilación del parking que debe acondicionarse, por lo que previamente se retiraran las rejillas de ventilación y los paneles de trámex que lo revisten. Existe además una estación meteorológica, cuyos elementos se desmontarán, acopiarán en condiciones adecuadas y se ubicarán en la nueva posición.

Antes del inicio de las demoliciones es necesario realizar trabajos previos de comprobación de la situación y profundidades de los diferentes servicios para evitar afectar a los mismos. Para ello deberán efectuarse cuantas calas de comprobación sean necesarias.

Todas las demoliciones generarán productos de vertido cuyo transporte a vertedero y canon repercuten en los trabajos.

## 2. Firmes y pavimentos

El presente apartado describe los firmes y pavimentos correspondientes al Proyecto que desarrolla las obras de Acondicionamiento y Rehabilitación de la Plaza de Pedro del Carmen, dentro del Distrito Centro (Madrid).

Además, en el anejo Firmes y Pavimentos se describen las diferentes secciones de firmes, pavimentos y elementos de encuentro entre acera-calzada, aparcamientos, plaza, zonas de preferencia peatonal y finalmente viarios de coexistencia de la Plaza.

Para el dimensionamiento del firme, al tratarse de una zona urbana, se ha definido un firme mixto; en primer lugar, por similitudes con los existentes en la zona y en segundo lugar por existir servicios bajo calzada ya que en este caso se desaconsejan los semirrígidos y flexible.

La sección de firme en calzada terminada con adoquín hidraúlico estará formada por:

- Sub - base de 15 cm de arena de miga colocada sobre suelo adecuado compactado al 100% del proctor normal.
- Base de 28 cm de hormigón tipo HM 15.
- Mortero de asiento M-450 y gravillín
- Adoquín Casco Viejo 24/12/6 de 8 cm de espesor

Las calzadas de la calle San Alberto se realizará con adoquín granítico de 15cm color Louro o similar.

La sección de firme en calzada con adoquín granítico estará formada por:

- Sub-base de 15 cm de arena de miga colocada sobre suelo adecuado compactado al 100% del proctor normal.
- Base de 28 cm de hormigón tipo HM 15.
- Mortero de asiento M-450 y gravillín
- Adoquín granito 15/15 con acabado tronzado de 8 cm de espesor

Para la pavimentación de las bandas de aparcamientos en los laterales de cada tipo de calzada, se va a disponer del mismo material y firme que para la calzada teniendo en cuenta pendientes que faciliten el desvío de las aguas a los imbornales proyectados en el centro de los viales.

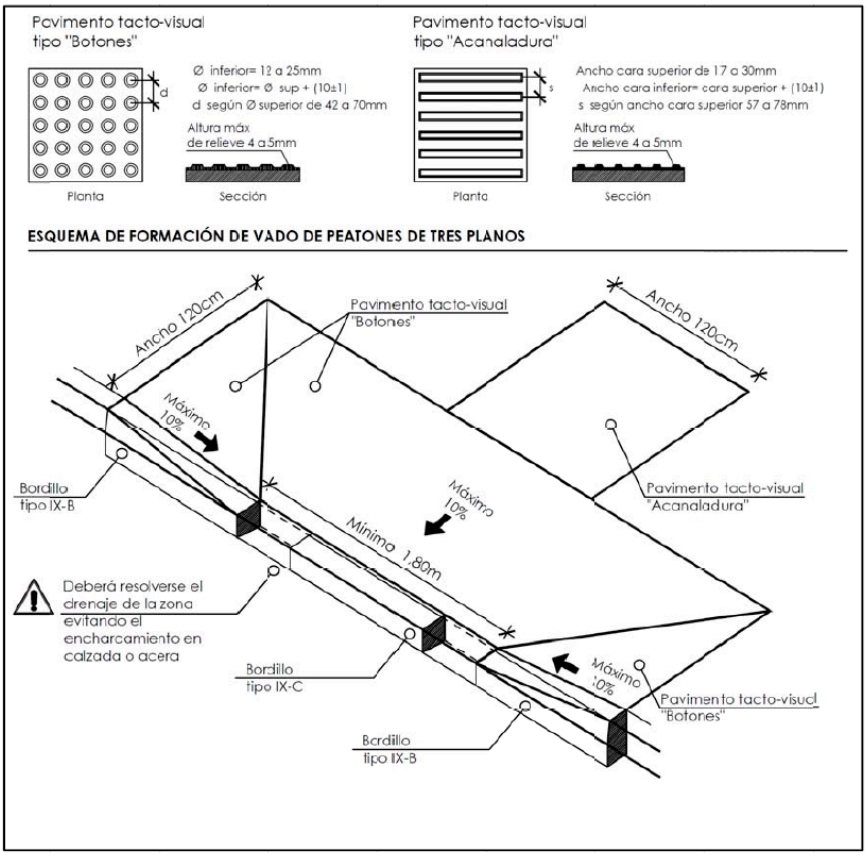
Pasos de peatones

En los pasos de peatones se utilizará un pavimento formado por loseta hidráulica de botones color gris a definir de dimensiones nominales 40 x 40 cm, con un espesor de pieza de 6 cm abotonado para tratamiento táctil que sirva de señalización en los paso de peatones de 2-2,5cm (diámetro de los botones troncocónicos) y separados 5cm entre ejes, dispuesto sobre base de hormigón HM-15 de 15cm de espesor y sub-base de arena de miga de 15cm. Así mismo para conducir a los disminuidos visuales a las fachadas de los edificios se utilizara como banda direccional un pavimento formado por loseta hidráulica de acanaladura color gris a definir de 40x40x6cm con acanaladuras y 120 cm de ancho dispuesto sobre base de hormigón HM-15 de 15 cm de espesor y sub-base de arena de miga de 15 cm.

Los pasos se realizarán a nivel excepto en los puntos donde sea necesario el acuerdo en las zonas que limitan con el ámbito de actuación, que se realizará con 3 planos como en la imagen adjunta.

Para la ampliación y adecuación de aceras y pasos de peatones, se ha tenido en cuenta todo lo expuesto en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Dentro de los pasos de peatones se colocarán losetas hidráulicas de botones para el paso y de acanaladuras para la banda de encaminamiento.




Pavimentos drenantes

En cumplimiento de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del agua (Artículo: 8). Se colocan pavimentos permeables en todas las zonas del proyecto que no se encuentran sobre el área de afección edificio de aparcamiento, ya que se considera que la Plaza es la cubierta de dicho edificio y debe permanecer impermeable, evitando la filtración de agua en interior del mismo.
Para evitar patologías en la estructura y problemas en el desarrollo de la actividad del edificio de aparcamiento bajo la Plaza del Carmen, se considera que todo el agua que se drene sobre la zona de afección del aparcamiento, debe ser canalizada y derivada a la red de saneamiento público.

Por lo tanto, se consideran 3 zonas en el ámbito del actuación:

1 Zona:1_Zona de la Plaza sobre afección parking.
2 Zona: 2_ Zona de la Plaza fuera de la zona de afección del aparcamiento: 35% pavimento permeables.
3 Zona:3_ Aceras: 20% pavimento permeable

En la Zona:1el porcentaje de pavimento permeable es inferior al 35 % que exige el artículo 8 de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid, ya que la actuación se centra en una plaza que tiene un aparcamiento subterráneo, que debe mantenerse impermeable.

En cuanto a la descripción y ubicación de los pavimentos drenantes en las zonas 2 y 3 , se detalla en la documentación aportada. Como sistema general, se proyectaran unas bandas de piezas de 6x6x 6 cm de adoquín de hormigón, colocadas sobre gravillín, que permite la permeabilidad hacia las capas inferiores.
EL resto de superficies son las descritas a continuación.

Bordillos y encintados

Como todas las calzadas están a la misma cota que aceras y plazas, no se hace necesario plantear piezas de bordillo que resuelvan la diferencia de cota. Se deja prevista la colocación de piezas acanaladas de pavimento táctil (40x40) para los encintados de calzada en los encuentros con pasos de peatones, y las piezas especiales para creación de paso de peatones y pasos de carruajes.

También se proyectan bordillos de granito 20x100x8cm con acanaladura, para los encuentros de calzada con pasos de peatones y juntas, tal y como se puede apreciar en los planos de detalle y planta general.
Además se colocarán delimitadores de chapa de acero galvanizado 15x1cm, entre acera y calzada de adoquín, y entre acera y la banda drenante de adoquín de 6x6x6cm, así como rodeando a los alcorques.

Pavimentación de aceras

Las aceras proyectadas estarán constituidas por losas de granito gris Louro o similar de 120x30x8 cm para la pavimentación de la Plaza y terrazo granítico gris Louro o similar de 60x40x8 cm para el resto de aceras perimetrales de las calles, asentada sobre mortero de cemento y enlechadas posteriormente para relleno de juntas, que en el caso de tratarse de aceras de nueva creación se apoyarán sobre una nueva base de hormigón tipo HM-15 de 15 cm de espesor, y una capa de arena de miga de 15 cm de espesor sobre suelo adecuado compactado al 100% del proctor normal para las aceras perimetrales, y base de hormigón tipo HLE-15 de 23 cm de espesor, incluyendo una capa de arena de miga de 15 cm de espesor sobre suelo adecuado compactado al 100% del proctor normal, sobre relleno de arcilla expandida, para la zona peatonal de la Plaza .

Asociada a algunos parterres aparecen unas zonas disponibles para terrazas y/o actividades al aire libre con los equipamientos seleccionados por el Ayuntamiento (pendiente de definición, …). Se delimitará el ámbito con una pieza de encintado de granito colocado al mismo nivel que será de 50 de ancho y 8 cm de espesor como el resto del pavimento. En su interior se colocarán también se colocarán adoquines de granito de 10x10x 8cm, colocados sobre las mismas capas indicadas anteriormente.

La zona que queda en el interior de la plaza, tendrá una pieza de encintado perimetral tipo rígola de 50cm de ancho, que facilitará la transición entre el jabre de la zona central de la Plaza y el granito del resto. Se colocarán 15cm de jabre sobre 30cm de zahorra compactada. En esta banda se incorporarán las rejillas de drenaje mediante piezas de granito ranuradas.

Respecto a la pavimentación de los pasos de carruajes existentes, se mantendrá el mismo tipo de pavimentación que en calzada pero con formatos de adoquín 20x10x10 cm, pero reforzando la capa de firme de hormigón HM-15, de 15 cm a 25 cm, para soportar mejor el tránsito de tráfico rodado, y manteniendo la capa de arena de miga de 15 cm de espesor sobre suelo adecuado compactado al 100% del proctor normal.

Rellenos aligerados

La plaza del Carmen se encuentra sobre un aparcamiento el cual tienes unas capacidades portantes limitadas, estimadas en base a la caracterización limitada que se ha podido llevar a cabo en torno a los 1500 kg/m2 – datos que deberán ser confirmados con una caracterización completa de la estructura cuando el aparcamiento deje de estar en uso- por lo que no es posible el uso de rellenos convencionales para la ejecución de este proyecto, ya que contamos con alturas de relleno de entre 1,40m y 0,30m que ejecutándose con rellenos convencionales pueden alcanzar cargas de hasta 2.800 kg/m2 superando ampliamente el límite de carga muerta CM que permite la estructura. Por eso se opta por realizar los rellenos con arcillas expansivas tipo Arlita o similar, al tratarse de un material cerámico de bajo peso, sostenible y con propiedades de aislamiento térmico y acústico, que presenta una composición granulométrica y propiedades mecánicas correspondientes adecuadas para aplicaciones en infraestructuras de obra civil en diversos emplazamientos incluido el que nos incumbe.

Debido a su baja densidad aparente, su naturaleza de material granular y su elevado ángulo de rozamiento interno junto a su cohesión 0, requiere muy baja energía en su compactación, lo cual se reduce a instalaciones muy rápidas y sencillas, que implican una baja sobrecarga en zonas de baja capacidad portante, como es el caso, ya sean por tener infraestructura bajo ella o suelos blandos.

La densidad aparente seca de este producto es aproximadamente de entre 15 a 20% de la densidad aparente de un suelo granular natural
Sus propiedades mecánicas varían de acuerdo con el tamaño y la ratio de expansión de sus partículas constituyentes. En general, las partículas más pequeñas son más pesadas, por eso se emplearán fracciones de 10/20 mm para asegurar la mayor resistencia con el menor peso

En resumen se aplicarán en este proyecto los siguientes volúmenes de producto:

RELLENO SOBRE CUBIERTA C/APORTE ALIGERADO ARLITA (GRANEL).- 2.911,25 m3.
RELLENO SOBRE CUBIERTA C/APORTE ALIGERADO ARLITA (BIG BAG).- 160,00 m3
RELLENO SOBRE CUBIERTA C/APORTE ALIGERADO ARLITA (CISTERNA).- 250,00 m3

Parámetros de diseño a emplear en los rellenos de la Plaza del Carmen:

- Densidades: Granel: 275 kg/m³*1,1 por compactación*1,38 por absorción de humedad= **400 kg/m3 (4 kN/m³).**
- Velocidades de drenaje: **$10^{-3}$ m/s.**

Características técnicas de las arcillas expandidas:

| Propiedad | Valor | Comentarios |
|---|---|---|
| Densidad de partícula (kg/m³) | 650 | EN 1097-6 |
| Coeficiente de forma ($D_{60}/D_{10}$) | 1,4 | EN 933 1<br>EN 933-2 |
| $D_{10}$ (mm) | 10 | EN 933-1<br>EN 933-2 |
| Densidad granel en seco (kg/m³) | 275 | EN 1097-3 |
| Reducción de volumen tras compactación (%) | 10 | - |
| Humedad del material en suministro (%). | 7-15 | EN 1097-5 |
| Humedad en condiciones sobre nivel freático (%) | 25 | EN 1097-5 |
| Humedad tras inmersión tras largo periodo de tiempo (%) | 38 | EN 1097-5 |
| Densidad instalado sobre nivel freático (kN/m³) | 3,8 | - |
| Densidad instalación sumergida temporal (kN/m³) | 4 | - |
| Ángulo de rozamiento interno (°) | 37 | Test triaxial Cohesión 0; Compactación del 10%; Tensión=0-150 kPa |
| Cohesión c´ | 0 | Test triaxial |
| Tensión máxima de confinamiento (MN/m²) | 8 | Test Edométrico |
| Parámetro de fluencia $r_s(1*10^3)$ | 8 | |
| Compresión cíclica (%) | 0,57-0,82 | Relativa a deformaciones de 2.000.000 ciclos |
| Módulo resiliencia referencia | 210 MPa | |
| Número exponencial Módulo de resilencia | 0,55 | |
| Valor α=Módulo edométrico/Densidad (kPa/(kg/m³)) | 40<br>40-60 | Tensión vertical=0-50 kPa<br>Tensión vertical=50-350 kPa |
| Módulo edométrico | 8000<br>8000-4000 | Tensión vertical=0-50 kPa<br>Tensión vertical=50-150 kPa |

También se opta por el uso de hormigones aligerados en sustitución de los hormigones en masa tradicionales con el fin de continuar aligerando las cargas sobre la cubierta del parking. Los hormigones aligerados utilizados así como sus características se aportan a continuación:

HORMIGON LIGERO HLE-15: para las bases de hormigón sobre la plaza

HORMIGON LIGERO HLE-20: para las cimentaciones de estructuras.

**Dosificación HLE-15:**

| Clase MPa | Resistencia característica (MPa) Fkm cube | Resistencia 7 días (MPa) Fkm cube | Resistencia 28 días (MPa) Fkm cube | Consistencia | ρ (Kg/m³) | Arlita S (L) | Arena (0/2) Kg | Cemento 42,5 R (K)g | Agua efectiva (L) | Agua absorbida (L) | Superplastific. Kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HLE-15 | 18 | 19,6 | 21 | S4 Líquida | 1505 | 807 | 612 | 380 | 180 | 47 | - |

**Dosificación HLE-20:**

| Clase MPa | Resistencia característica (MPa) Fkm cube | Resistencia 7 días (MPa) Fkm cube | Resistencia 28 días (MPa) Fkm cube | Consistencia | ρ (Kg/m³) | Arlita S (L) | Arena (0/2) Kg | Cemento 42,5 R (K)g | Agua efectiva (L) | Agua absorbida (L) | Superplastific. Kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HLE-20 | 24 | 23,8 | 25,7 | S3 Fluida | 1620 | 758 | 762 | 380 | 146 | 44 | 3,8 |

Puesta en obra de arcillas expandidas en rellenos geotécnicos

Para un correcto desempeño del relleno, es muy importante que la ejecución del mismo se haga conforme a las instrucciones adjuntas y se mantenga durante su compactación las condiciones de confinamiento para conseguir así los paramentos resistentes necesarios. Si durante el proceso de ejecución se requiere compartimentar distintas áreas, se puede ejecutar muros que aseguren dicho confinamiento. Estos muros deben de ejecutarse con bloque al tresbolillo, dejando huecos entre cada bloque que permitan un correcto drenaje del núcleo ligero

Instrucciones de ejecución

1. Preparación de la subestructura de apoyo: Una vez finalizado la retirada del material de relleno, se deberá ejecutar estructuras de contención que asegure un completo confinamiento para que posteriormente se extienda en el fondo del plano de excavación un geotextil. Se recomienda que se de polipropileno con densidades mínimas de 400gr/m2 de gramaje. El solape entre láminas de geotextil no será en ningún caso inferior a 400mm. El objetivo de colocar el geotextil en la zona de contacto con la estructura de hormigón es la protección de la impermeabilización durante el proceso de vertido y extendido del materia y para que actué como separador entresuelo natural y el material de relleno

2. Extendido y compactación: El extendido será en tongadas de entre 0,6 y 1 m de espesor con una máquina de cadenas entre 4-5 T/m2 aproximadamente. Presiones superiores no provocan rotura del material, pero ralentiza el proceso. La compactación de las tongadas se ejecutará utilizando la misma máquina realizando entre 4 y 8 pasadas sobre cada una de las tongadas según las curvas de compactación. Una vez compactado, se realizará un nuevo tramo de espaldones, se colocará la tela geotextil de separación entre el espaldón y relleno y se procederá a extender y compactar el relleno de Arcillas expansivas. Esta operación se

repetirá hasta alcanzar la cota de coronación del relleno deseada. En zonas puntuales próximas a paredes o estructuras de hormigón se recomienda hacer compactación con placa vibrante.

3. Capa de firme: Una vez compactada la última tongada, esta cubrirá con la tela geotextil y se procederá a la ejecución del paquete de firme. (revisar)

Capa de firme bajo vial con tráfico rodado.

Si vamos desde la losa del aparcamiento, recorriendo los estratos hasta la superficie, nos encontraremos:

Intensidad media de tráfico pesado

Geotextil-400 gr/m2
Relleno de Arcillas expandidas L
Geotextil-400 gr/m2
40 cm Base de zahorra artificial
18 cm Pavimento de adoquín hidráulico/granito (12 cm capa intermedia + 6 cm capa rodadura)

Intensidad elevada de tráfico pesado

Geotextil-400 gr/m2
Relleno de Arcillas expandidas L
Geotextil-300 gr/m2
Losa de hormigón de >25 cm con HA-20/HLE-20 mínimo
15 cm Pavimento de adoquín hidráulico (granito (9 cm Capa intermedia + 6 cm Capa rodadura

Capa de firme en plazas peatonales

Para ejecución de plazas de peatones sobre las Arcillas expandidas se puede seguir estas pautas: si vamos desde la losa de cubierta de aparcamiento recorriendo los estratos hasta la superficie, nos encontraremos:

Geotextil-400 gr/m2
Relleno de Arcillas expandidas L
Geotextil-400 gr/m2
Losa de hormigón de >25 cm con HA-15/HLE-15 mínimo
Losetas 30cm de ancho de granito/ Jardín espesor variable de manto de material vegetal.

Se aportan en el apartado de estructuras las hipótesis de distribución de cargas en la superficie de la plaza que queda pendiente de su validación a través de la caracterización de la estructura definitiva y el informe geotécnico.

Reducción de densidad en mantos vegetales.

Para conseguir una reducción de la densidad de los mantos vegetales, unido a una mayor aireación del sustrato, una mayor hidratación del mismo y además también un mayor drenaje, se recomienda mezclar arcilla expandida al 50% con sustrato vegetal. La densidad final obtenida será, si consideramos una densidad del sustrato de 600kg/m3 y densidad de Arcillas expansivas completamente hidratada de 400 kg/m3, un total de 1000 kg/m3. La aplicación de este tipo de soluciones es habitual en jardinería debido al carácter inerte y estable de las Arcillas expansivas a lo largo del tiempo, así como por no contener sustancias para no descomponerse al estar libre de plagas orgánicas, enfermedades y malezas.

Hormigones ligeros.

Procedimiento de dosificación mediante mezcladora:

1. Dosificación de Arcillas expandidas
2. Dosificación de agua,
3. 2 minutos de tiempo de mezcla.
4. Dosificación de arena y cemento y aditivos (todos los aditivos son compatibles con Arcillas expansivas) según su procedimiento convencional.

Recomendaciones para aplicación:

El proceso de vertido mediante cubilote o desde la cuba de hormigón es iguales al usado en el vertido de hormigones convencionales. El proceso de vibrado es más delicado ya que se debe realizar en distancias cortas con las reglas vibrantes a baja frecuencia.

## 3. Elementos verticales salidas ventilación aparcamiento y estación meteorológica

En las salidas de ventilación de las instalaciones del aparcamiento bajo rasante se disponen dos torres con forma de pirámide truncada, construida sobre estructura metálica de acero galvanizado, con cerramiento de panel sándwich impermeabilizado al exterior y revestidas con piezas de granito de grandes dimensiones. Su altura nunca será inferior a 2,50m , para cumplir con exigencias de salubridad de CTE en cuanto a distancias a chimeneas de extracción, y sobre estos elementos se dispondrán las rejillas de ventilación de 1,10m de altura, abiertas en todo el perímetro y con uniones de sus lamas en las esquinas a inglete.

En el interior de estos elementos se organizan los conductos principales de ventilación y la maquinaria e instalaciones asociadas a las láminas de agua.

Un tercer elemento de iguales características se dispone en el parterre al norte de la plaza, al pie de la medianería del Hotel Ánaco, albergando en su interior los racks de registro de datos meteorológicos y de contaminación obtenidos por los dispositivos instalados en su cubierta, que se instalan tras una envolvente de lamas equivalente a la de las chimeneas.

## 4. Mobiliario urbano

En cuanto al mobiliario urbano, se proponen diferentes modelos como referencia. Estos, quedaran sujetos a la disposición de cambios por modelos similares y a una homologación por parte del ayuntamiento de Madrid

En ilas zonas de descanso del interior de la plaza contarán con bancos de la casa Urbidermis (Santa & Cole) modelo Trapecio, o similar, según los planos adjuntos. En la zona de descanso que acompaña a la calle San Alberto se dispondrán bancos de la casa Urbidermis (Santa & Cole) modelo Bancal, o similar.

Las farolas se instalarán sobre vástago cilíndrico homologado metálico en color gris antracita mate. El modelo de luminaria será Philips Citysoul LED homologado por el Ayuntamiento de Madrid.

Las papeleras serán del modelo Prima Línea 60 litros en material aluminio.

En caso de considerarse adecuado por los responsables municipales se planteará la reutilización de los parquímetros existentes.

Los bolardos a instalar en la plaza se recogen en los planos de proyecto. Se corresponden con los modelos Alo o bolardos de granito con forma trapezoidal según detalles constructivos.

Los alcorques de árboles en zonas peatonales se cubrirán con rejillas de pletinas de acero protegidas frente a la corrosión según detalles.

## 5. Señalización

La señalización de zonas de tráfico rodado y peatonal se recoge en los planos de proyecto.

## 6. Medianera Hotel Ánaco

Para dotar a toda la intervención de la armonía necesaria se propone la cubrición parcial del mural de la medianería del Hotel Ánaco respetando la presencia de la cita de D. Enrique Tierno Galván. El material que se plantea es del tipo revoco de cal, a modo de esgrafiado tradicional, siguiendo el patrón definido en el detalle de medianería incorporado en el proyecto.

# BAJORASANTE. APARCAMIENTO Y COMUNICACIÓN CON LA PLAZA.

## 7. Levantados y demoliciones. Bajo rasante.

El proyecto también define las demoliciones y desmontajes en los espacios bajo rasante. Con respecto a las aperturas de hueco en forjados y desmontajes de puntos de la estructura existente, se detallará en el apartado de estructura, así como la demolición de escaleras y ascensores, ya que se tendrá en cuenta su posible repercusión en la estructura existente. Se demolerán todos los acabados, barandillas y puertas de los núcleos de comunicación actuales.

Respecto a los acabados, en la planta -1 se procederá a la demolición de todos los pavimentos existentes en las zonas de servicio, dejando limpia la cara superior de la capa de compresión. También se eliminará el pavimento de aglomerado para tráfico rodado existente dado su deteriorado estado.

En las plantas -2, -3 y -4 se mantendrá el pavimento existente en las zonas de aparcamiento y se demolerá en zonas de núcleos de comunicaciones. En los espacios disponibles a definir por el explotador se mantendrá el acabado en bruto.

En cuanto a los acabados de techos y elementos estructurales se deberán eliminar todos los revestimientos y protecciones frente a incendio en pilares y vigas para poder valorar el estado de las estructuras existentes a nivel de patologías constructivas y caracterizar sus perfiles y secciones. La chapa grecada de techo de planta -2 se eliminará para recuperar la altura libre completa hasta el forjado.

Además se demolerán todos los elementos de carpintería y se retirarán los elementos de cerrajería existentes (puertas, rejillas ventilación conductos en pared…), abriéndose los patinillos existentes adosados a las pantallas de contención para solucionar los problemas de humedades actuales e instalar los nuevos pasos de conductos previstos en el presente proyecto.

En los detalles y el anteproyecto de estructuras se definen las actuaciones correspondientes a la apertura de la conexión entre el sótano -1 del aparcamiento y el nivel -2 del Hotel en construcción. Estas soluciones deberán ser confirmadas y dimensionadas a partir de la caracterización pendiente de realización y el consiguiente proyecto de estructuras.

Por su parte se procederá al levantado y demolición de elementos de mobiliario existentes, tales como máquinas de cobro, papeleras, bolardos, etc., sí como aparatos sanitarios y griferías de aseos.

Respecto a los cuartos de instalaciones, se eliminarán todos aquellos elementos que no sean reutilizados en los nuevos sistemas propuestos. Especialmente se cuidará el tratamiento de las estructuras en estado precario, como la plataforma bajo la rejilla de ventilación de la calle San Alberto, actualmente apuntalada por el grado de corrosión de las estructuras metálicas que la soportan.

Antes del inicio de las demoliciones es necesario realizar trabajos previos de comprobación de la situación y profundidades de los diferentes elementos y servicios para evitar afectar a los mismos. Para ello deberán efectuarse cuantas calas de comprobación sean necesarias

Todas las demoliciones generarán productos de vertido cuyo transporte a vertedero y canon repercuten en los trabajo s.

## 8. Cimentación

Se proponen varias intervenciones en la estructura existente de las 4 plantas de sótano. En primer lugar se plantea una nueva estructura para sustentar la nueva rampa de acceso rodado al aparcamiento, cuya estructura vertical portante se prolonga hasta el terreno. Puesto que no se ha podido llevar a cabo el informe geotécnico correspondiente al permanecer el aparcamiento en uso durante la redacción del proyecto el dimensionado preciso de esta estructura y su cimentación se ha estimado para la realización del presupuesto, pero deberá elaborarse su dimensionado y solución constructiva con precisión con posterioridad, caracterizándose la estructura existente y estudiando el comportamiento del terreno.

Así mismo, para la validación de toda solución estructural será imprescindible tener caracterizada toda la cimentación de la estructura existente con el fin de poder valorar su estado y posibles afecciones.

También se plantea la reubicación de las escaleras y ascensores, por tanto se cerrarán los huecos en el forjado existente y se instalará una nueva estructura para sustentarlos, así como un nuevo pozo para el ascensor. La organización de los nuevos núcleos de comunicaciones verticales obliga a cortar el desarrollo de una de las vigas principales de techo de los niveles -2, -3 y -4, que se deberá embrochalar en una nueva viga apoyada en pilares nuevos.

A su vez, se plantea una intervención en el forjado de planta -1 en la nueva zona de acceso al Hotel en desarrollo, para poder facilitar los acuerdos entre las cotas de ambos espacios. En este caso se eliminará la viga de techo de planta -2 que coincide con esta rampa, sustituyéndose por un nuevo forjado de chapa colaborante sobre viguetas apoyadas en las otras dos vigas de los bordes laterales. Desde esta nueva rampa se accederá al Hotel a través de un túnel de conexión formado por un cajón de hormigón cimentado en el terreno.

En todos los casos, la solución de esta nueva estructura y su contacto con el terreno se verá condicionada a los estudios geotécnicos que se deben realizar posteriormente.

## 9. Estructura

- Descripción del sistema: Como se explica en el punto anterior, son varias las actuaciones estructurales, cuyo dimensionado preciso e hipótesis de cargas deberán ser confirmados y dimensionados con precisión a partir de una caracterización completa pendiente de realización.

El conjunto de intervenciones a nivel estructural podemos dividirlo en varios grupos principales:

1. Apertura hueco en forjado existente para nueva rampa de acceso rodado al sótano -1, cortando el desarrollo de las jácenas principales de techo de planta -1
2. Estructura portante rampa de acceso rodado y de sus acuerdos con los elementos existentes, que permitirán a su vez acodalar en cabeza las pantallas, en sustitución del efecto conseguido anteriormente mediante las jácenas. Se incluye en este grupo la estructura vertical integrada con la estructura metálica existente, así como su cimentación sobre el terreno bajo el suelo de planta -4.
3. Cierre huecos de rampas existentes actualmente y de núcleos de comunicación vertical peatonal.
4. Apertura huecos núcleos comunicación vertical.
5. Estructura portante núcleos comunicación vertical, incluyendo su integración con la estructura existente y su cimentación bajo el suelo de sótano -4.
6. Apertura de hueco en pantalla para comunicación con hotel colindante, incluyendo túnel de conexión cimentado sobre el terreno existente entre ambos edificios
7. Modificación forjado planta sótano -1 en zona acceso hotel, para facilitar acuerdo entre diferentes cotas de pavimento.
8. Apertura de huecos para ventilación de garaje y paso de instalaciones.

- Parámetros: Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para las intervenciones que nos ocupan son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

El canto y la tipología de los forjados a emplear en cada zona de actuación dependerán de las cargas actuantes, cuya hipótesis de carga debe valorarse una vez caracterizada completamente la estructura y confirmada su capacidad portante, pudiéndose establecer los refuerzos pertinentes en caso de ser necesarios para soportar los esfuerzos definidos finalmente. Se han tenido en cuenta de igual modo la altura libre a respetar y el cumplimiento de resistencia a fuego, así como la interacción con la estructura existente.

- Bases de cálculo: Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

El dimensionado de secciones se realizará según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE).

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites estarán basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones: Se considerarán las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

## 10. Cubierta. Impermeabilización

La cubierta del aparcamiento se encuentra actualmente impermeabilizada. Para la definición de la solución de cubierta se ha de tener en cuenta en primer lugar la presencia de arbolado de porte enraizado en el terreno sobre esta cubierta. Tal y como se indica en el inventario de arbolado aportado como anexo, la mayoría de ejemplares se pueden trasplantar, mientras que en otros casos dado su deteriorado estado resulta recomendable que se proceda con su tala, si es que los departamentos municipales responsables de Medio Ambiente lo estiman adecuado.

En caso de que alguno de los ejemplares de más porte se deba conservar en su ubicación deberán realizarse las catas necesarias para valorar el alcance de su enraizamiento, definiendo el trazado de las raíces principales de cara a valorar la cantidad de área de enraizamiento que se debe conservar y cuánta se puede eliminar. En este sentido deberá valorarse que el árbol conserva una esperanza de vida y un estado posterior a la obra razonable así como una estabilidad estructural adecuada tras la intervención sobre sus raíces.

Una vez definidos los tramos de cubierta que no se podrán descubrir para la nueva impermeabilización continua de la misma se deberá proceder a la excavación de su entorno, tratando de afectar lo mínimo posible a la lámina impermeabilizante existente. Una vez


Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

concluida la excavación sobre la cubierta se deberá consolidar el terreno en torno a los ejemplares arbóreos a conservar, mediante un sistema que permita confinar la entrada de agua al interior del edificio desde esa zona. El sistema deberá definirse una vez se haya podido verificar el estado real de cada caso concreto. El tipo de muro utilizado deberá ser capaz de absorber a su vez los empujes para consolidar lateralmente los rellenos de arcilla expandida.

En el perímetro del aparcamiento deberá ser confinado de igual modo mediante muros de hormigón para consolidar globalmente los rellenos de arcilla expandida.

Sobre el impermeabilizante existente y estos muros de hormigón se instalará la nueva lámina impermeabilizante, realizando todos los solapes necesarios para garantizar la reparación de cualquier daño que pudiese haber sufrido la lámina original durante la excavación. Esta nueva lámina se solapará por el exterior de los muros penetrando por el exterior de la pantalla de contención perimetral el máximo posible. Para ejecutar esta solución deberán realizarse todas las excavaciones y calas necesarias para su valoración.

Se deberá prestar especial atención a la impermeabilización de los siguientes elementos:
- Patinillos verticales anejos a la pantalla, que no afloran en cubierta pero presentan humedades en todas las plantas.
- Túnel de conexión de planta -1 con Hotel en construcción, especialmente en los puntos de encuentro con los dos edificios.
- Encuentros con elementos verticales que sobresalen por encima del nivel de la plaza: rampa de acceso rodado, núcleos de comunicaciones e instalaciones, …

## 11. Tabiquería interior y acabados paramentos en el bajo rasante

Los tabiques que conforman el exterior de vestíbulos de independencia, escaleras, formación de hueco de ascensor y cuartos de instalaciones se realizarán con muro de fábrica de ladrillo perforado tosco, enfoscado y pintado a ambas caras. El trasdosado al interior de zonas habitables de estos muros así como el resto de tabiques serán de doble placa de cartón yeso.

El muro que conforma la rampa, será de fábrica de medio pie de ladrillo perforado tosco, enfoscado en ambas caras y revestido al exterior con panel de aluminio extrusionado estriado en vertical, con anclajes al muro de fábrica.

Los revestimientos interiores de los núcleos de comunicación serán de gres porcelánico de gran formato, en piezas laminadas de 3m de longitud.

El revestimiento de las zonas de aparcamiento seguirá los siguientes criterios. Sobre los muros de fábrica de las cámaras bufas del perímetro, una vez reparadas las humedades existentes, se pintarán en color negro, disponiéndose a continuación paneles de chapa deployé lacada en negro, según detalle, anclada sobre rastreles a los muros existentes. Esta chapa se sustituirá por panel de chapa lisa incorporando señalización del número de planta y calle, así como iluminación LED perimetral en los fondos de las vías de circulación y en los núcleos de escaleras/ ascensores.

Los pilares metálicos existentes se descubrirán para valorar su estado y caracterizar sus secciones de cara al modelizado estructural completo, permitiendo a su vez realizar los refuerzos pertinentes y los encuentros con la nueva estructura. Posteriormente se volverán a revestir con protección frente al fuego y se forrarán con la misma chapa tipo deployé en color negro.

Los paramentos interiores de los 'espacios disponibles' se dejarán en bruto para que puedan ser adaptados a las necesidades del futuro explotador.

Las condiciones constructivas y de calidad seguirán las instrucciones del CTE.

## 12. Pavimentos

Sótano -1
Se eliminará la capa de aglomerado existente que se encuentra muy deteriorada, disponiéndose una nueva capa de rodadura de tipo asfáltico sobre la que se marcarán las señalizaciones mediante pintura epoxi.

Sótano -2 /-3/-4
Se pintará con pintura epoxi el pavimento actual, marcando la nueva distribución de las plazas de garaje y la señalización necesaria para el correcto cumplimiento de la normativa.

Escaleras
El solado de las escaleras y vestíbulos será de granito flameado, incluyéndose marcado de las zonas de refugio mediante juntas de acero inoxidable tipo Schluter o similar.

## 13. Falsos techos

Sótano -1
Se protegerá toda la estructura metálica con nueva capa de vermiculita, una vez retirada la anterior y ejecutados todos los refuerzos, reparaciones y conexiones con las nuevas estructuras. A continuación se pintará estructura y cara inferior de techo en color negro mate y se colocará un falso techo continuo de lamas de aluminio perfilado lacado al horno en color negro, tipo Hunter Douglas V100 o similar, colocadas verticalmente sobre perfilería de aluminio lacado, manteniendo en toda la planta una altura libre de 4m.

Sótanos -2, -3 y -4
Una vez retirada la protección frente a incendios actual, y realizados los trabajos en estructura, se revestirá la estructura metálica con paneles ignífugos de silicatos embutidos en una matriz mineral, para obtener estabilidad frente al fuego R-120. Sobre estos paneles se aplicará una pintura plástica de exteriores en color negro.

En los espacios disponibles se protegerán las estructuras metálicas frente a la corrosión y se revestirán con vermiculita, quedando su acabado pendiente de definición por parte del concesionario.

## 14. Señalización


Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

En planta -1 se dispondrá toda la señalización necesaria para permitir el funcionamiento del tráfico rodado para acceder al aparcamiento en sótanos -2 y siguientes y al Hotel, con independencia del uso que finalmente se instale en este nivel.

En las plantas de aparcamiento se marcarán con pintura epoxi las nuevas distribuciones de plazas, las zonas de recorridos accesibles y espacios de carga y descarga. A su vez se incluye un nuevo sistema de balizamiento de plazas disponibles.

Al fondo de cada una de las calles de circulación se marcarán en un panel de 2,10m de altura la denominación de cada calle para facilitar la localización y memorización de la ubicación de los vehículos.

Toda la señalización de emergencias, instalaciones, evacuación, … se define en el proyecto en su apartado correspondiente.

## 15. Cerrajería y carpintería interior

Las barandillas en la cota exterior de la plaza serán de perfilería metálica de acero galvanizado lacado al horno en color a definir, a una altura de 90cm desde el suelo acabado en el punto más desfavorable. Esta barandilla se formalizará mediante pletinas calibradas en los bordes superior e inferior, conectadas mediante redondos de 10mm verticales separados 10cm.

En los tramos bajo rasante, la barandilla que cierra el ojo de las escaleras será de chapa de 8mm lacada en color a definir, con pasamanos de 4cm formado mediante la misma pletina. El pasamanos en los paramentos opuestos será de chapa metálica plegada formando ergonómicamente la sección del asidero. Esta chapa irá encastrada en el cerramiento de cartón yeso.

En cuanto a las puertas de los núcleos de comunicación serán de chapa metálica y cumplirán los requerimientos de CTE para seguridad en caso de incendio exigibles.

## 16. Instalaciones

Este apartado se detalla en la memoria del proyecto de instalaciones.

## 17. Escaleras.

En las plantas bajo rasante, la escalera será de estructura metálica con losa de hormigón. El peldañeado se realizará mediante piezas cerámicas revestidas de mortero y se revestirá mediante piezas de pavimento de granito flameado.

## 18. Ascensor y montacargas.

Se proyecta la colocación un ascensor accesible con puertas de vidrio en uno de los núcleos de conexión del aparcamiento con la Plaza.

# 9 ACCESIBILIDAD

## 9.1 SOBRE RASANTE. URBANIZACIÓN

Aunque se trata de un proyecto de Acondicionamiento y Rehabilitación, en todo lo que afecte a accesibilidad universal, se tendrá en cuenta el actual marco de obligado cumplimiento en materia de accesibilidad universal y supresión de barreras.

Existen no pocos elementos, que dentro de este tipo de proyecto, se deban tener en cuenta para atender a los criterios de accesibilidad: Ampliación de aceras, reubicación de elementos existentes, iluminación adecuada de itinerarios peatonales accesibles y ejecución de pasos de peatones y vados de vehículos.

El objeto del anejo es, por tanto, recoger las características de los elementos proyectados en relación a su uso por parte de personas con distintas capacidades, permanentes o temporales, aplicando para ello los criterios de diseño establecidos en la normativa, así como las buenas prácticas aplicadas a medidas potenciadoras de la accesibilidad que, al margen de las especificaciones obligatorias, favorecen el uso de los espacios urbanos de titularidad pública a cualquier ciudadano.
El presente proyecto se somete al cumplimiento de la normativa de accesibilidad vigente especialmente se atenderá a la siguiente:

- La Orden VIV/561/2010, de 1 de Febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Criterio de interpretación en cuanto a la señalización con pavimento tactovisual de los vados peatonales, por parte del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid aprobado en Junio de 2016
- Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid de Julio de 2017

En el anexo 07 se incluye toda la información relativa a la justificación de este punto.

# PLAZO DE EJECUCIÓN

El alcance de la intervención está condicionado de manera muy importante por los resultados que deberán arrojar los informes de estado de la estructura a nivel de patologías constructivas y estructurales, fruto de su prolongada exposición a las filtraciones de agua en numerosos puntos, así como por el resultado de la caracterización completa de la estructura existente y el estudio geotécnico correspondiente, que no se ha podido llevar a cabo al encontrarse en uso el aparcamiento durante el período de desarrollo de este proyecto.

A su vez los usos de los cuatro niveles del aparcamiento bajo rasante se han dejado pendientes de definición a petición de los servicios municipales de las Subdirección General de Aparcamientos, por lo que las obras a llevar a cabo se deberán definir con precisión a partir del momento en que se conozcan los usos definitivos.
Los usos admisibles dependen a su vez de la caracterización completa de la estructura, que arrojará información sobre las cargas admisibles y los refuerzos necesarios, si éstos fuesen viables, para incorporar usos que supongan mayores esfuerzos.
Se plantea un plazo orientativo de 14 meses que deberá ser confirmado una vez se hayan realizado todas las labores anteriormente reseñadas.

**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# 10 CUADROS DE SUPERFICIES

## 10.1 CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS

| | **PLANTAS** | **USOS** | **SUP. CONSTRUIDA** |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **SOBRE RASANTE** | | PEATONAL | 3993,02m² |
| | | ZONAS VERDES | 683,29 m² |
| | | FUENTES | 80,05 m² |
| | | TERRIZO | 478,37 m² |
| | | NÜCLEOS COM/INSTA | 90 m² |
| | | RAMPA | 194,12 m² |
| | | VIARIO | 1219,78 m² |
| | | | |
| | | **TOTAL SUP. SOBRE RASANTE** | **6.738,63 m²** |
| | | | |
| **BAJO RASANTE** | SÓTANO -1 | APARCACAMIENTO+CARGA Y DESCARGA+ INST | 3.902,67 m² |
| | SÓTANO -2 | APARCAMIENTO+ INST | 3.821,35 m² |
| | SÓTANO -3 | APARCAMIENTO+ INST | 3.821,35 m² |
| | SÓTANO -4 | APARCAMIENTO+ INST | 3.821,35 m² |
| | | | |
| | | **TOTAL BAJO RASANTE** | **15.366,72 m²** |
| | | | |
| **TOTALES** | | **SOBRE RASANTE + BAJO RASANTE** | **22.105,35 m²** |

## 10.2 CUADROS DE SUPERFICIES ÚTILES BAJO RASANTE

| | **PLANTA** | **USOS** | **SUP. ÚTIL** |
|---|---|---|---|
| **PLANTA SÓTANO-1** | SÓTANO -1 | APARCAMIENTO + CARGA Y DESCARGA | 2492,80 m² |
| | | INSTALACIONES | 132,90 m² |
| | | ESPACIO DISPONIBLE | 444,51 m² |
| | | VESTIBULOS + ZONAS SERVICIO | 22,19 m² |
| | **TOTALES S-1** | | **3.092,40 m²** |
| **PLANTA SÓTANO-2** | SÓTANO -2 | APARCAMIENTO | 3.118,31 m² |
| | | INSTALACIONES | 55,47 m² |

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ESPACIO DISPONIBLE | 118,20 m² |
| | | VESTIBULOS + ZONAS SERVICIO | 19,32 m² |
| | | OFICINA | 19,46 m² |
| | **TOTALES S-2** | | **3.330,76 m²** |
| **PLANTA SÓTANO-3** | SÓTANO -3 | APARCAMIENTO | 3136,71 m² |
| | | INSTALACIONES | 67,63 m² |
| | | ESPACIO DISPONIBLE | 118,20 m² |
| | | VESTIBULOS + ZONAS SERVICIO | 19,32 m² |
| | **TOTALES S-3** | | **3.341,86 m²** |
| **PLANTA SÓTANO-4** | SÓTANO -4 | APARCAMIENTO | 3.011,26 m² |
| | | INSTALACIONES | 312,34 m² |
| | | ESPACIO DISPONIBLE | 00,0 m² |
| | | VESTIBULOS + ZONAS SERVICIO | 19,32 m² |
| | **TOTALES S-4** | | **3.342,92 m²** |
| **TOTAL SUPERFICIE ÚTIL BAJO RASANTE** | | | **13.107,94 m²** |

Madrid, JUNIO de 2020

EL CLIENTE:

LOS ARQUITECTOS:

EXACORP ONE S.L.U. CIF. B-84469014

D. Santiago Cifuentes Barrio

Representante de la propiedad: D. Carlos Llansó

D. Pelayo García Costales

**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# 11 NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

**CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION**

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

**Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:**

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

En las viviendas se ha primado, la reducción de recorridos de circulación no útiles, como son los pasillos, ubicando las zonas comunes de la vivienda en la parte central de la pieza.

En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor.

Todas las viviendas están dotadas de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones.

Los garajes contarán con ventilación natural por medio de aberturas que comuniquen directamente con el exterior, de acuerdo al punto 3.1.4.1 apartado 2. En el apartado de la Memoria de Instalaciones correspondiente se justifica detalladamente el cumplimiento de la ventilación de estos espacios.

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Tanto el acceso a la parcela, como todas las zonas comunes del conjunto de la manzana, y el acceso a cada una de las viviendas, están proyectados de tal manera que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad, dispuesto por:

- Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios
REAL DECRETO 556/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 23-MAY-89

- Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 25-AGO-93
MODIFICADA POR:

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas
DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 30-JUL-98

3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Se ha proyectado el edificio de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación conforme a:

- Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-FEB-98

- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: 14-MAY-03

- Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
ORDEN 1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: 27-MAY-03

4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Se ha dotado el edificio, junto a la puerta de acceso a cada parcela, de casilleros postales para cada vivienda individualmente.

**Requisitos básicos relativos a la seguridad:**

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Se cumplen las exigencias básicas del DB-SE:

- Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

- Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles

2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.
No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Se cumplen las exigencias básicas del DB-SI:

- Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio entre viviendas adosadas dado que cada vivienda constituye un sector de incendios independiente.

- Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

- Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

- Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: Ver anejo:11
- Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: ver anejo 11
- Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Se cumplen las exigencias básicas del DB-SU:

- Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

- Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

- Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

- Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

- Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

-Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

- Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

- Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo, en el caso de que estas fueran necesarias.

**Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:**

1. Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas transitables y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Se cumplen las exigencias básicas del DB-HE:

- Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética:
Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas:
Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación:
Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria:
En los edificios, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de la demanda de agua caliente sanitaria, se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.
Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se ha hecho uso de la normativa básica vigente en aplicación de las disposiciones transitorias del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo.

En la documentación de fin de la obra se dejará constancia de:

1. Las verificaciones y pruebas de servicio realizadas para comprobar las prestaciones finales del edificio.

2. Las modificaciones autorizadas por el director de obra.

Asimismo se incluirán:

1. La relación de controles efectuados durante la dirección de obra y sus resultados.

2. Las instrucciones de uso y mantenimiento".

**Cumplimiento de otras normativas específicas**

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1° A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

**0)Normas de carácter general**
- 0.1 Normas de carácter general

**1)Estructuras**
- 1.1 Acciones en la edificación
- 1.2 Acero
- 1.3 Fabrica de Ladrillo
- 1.4 Hormigón
- 1.5 Forjados

**2)Instalaciones**
- 2.1 Agua
- 2.2 Ascensores
- 2.3 Audiovisuales y Antenas
- 2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
- 2.5 Electricidad
- 2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

**3)Cubiertas**
- 3.1 Cubiertas

**4)Protección**
- 4.1 Aislamiento Acústico
- 4.2 Aislamiento Térmico
- 4.3 Protección Contra Incendios
- 4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
- 4.5 Seguridad de Utilización

**5)Barreras arquitectónicas**
- 5.1 Barreras Arquitectónicas

**6)Varios**

## 0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

**Ordenación de la edificación**
LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-NOV-99

MODIFICADA POR:
Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación
Artículo 105 de la LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-02

**Código Técnico de la Edificación**
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-06
(El régimen de aplicación se encuentra contenido en las disposiciones transitorias del citado R.D.)

## 1) ESTRUCTURAS

**ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

**Norma Básica de la edificación-NBE-AE-88 "Acciones en la edificación"**
REAL DECRETO 1370/1988, de 11 de noviembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 17-NOV-88

**Derogada por el Código Técnico de la Edificación.**
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo
B.O.E.: 28-MAR-06
*Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006*

**Aprobada inicialmente bajo la denominación de:**

**Norma "MV 101-1962" Acciones en la edificación**
DECRETO 195/1963, de 17 de enero, del Ministerio de la Vivienda
B.O.E.: 9-FEB-63

**Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)**
REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 11-Oct-02

**1.2) ACERO**
**Norma Básica de la edificación "NBE EA-95" estructuras de acero en edificación**
REAL DECRETO 1829/1995, de 10 de noviembre, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
B.O.E.: 18-ENE-96

**Derogada por el Código Técnico de la Edificación.**
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo

B.O.E.: 28-MAR-06
*Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006*

**1.3) FÁBRICA DE LADRILLO**

**Norma Básica de la edificación "NBE-FL-90" muros resistentes de fabrica de ladrillo**
REAL DECRETO 1723/1990, de 20 de diciembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 4-ENE-91
**Derogada por el Código Técnico de la Edificación.**
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo
B.O.E.: 28-MAR-06
*Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006*

**1.4) HORMIGÓN**

**Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"**
REAL DECRETO 2661/1998, de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 13-ENE-99

MODIFICADO POR:
**Modificación del R.D. 1177/1992, de 2-OCT,** por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el R.D. 2661/1998, de 11-DIC, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
REAL DECRETO 996/1999, de 11 de junio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 24-JUN-99

**Actualización de la composición de la Comisión Permanente del Hormigón**
ORDEN de 18-Abril-05, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 4-MAY-05

**1.5) FORJADOS**

**Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)**
REAL DECRETO 642/2002, de 5 de julio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 06-AGO-02
Corrección de errores: B.O.E. 30 Nov 2002

**Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas**
REAL DECRETO 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno
B.O.E.: 8-AGO-80

MODIFICADO POR:
**Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas**.
ORDEN de 29-NOV-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 16-DIC-89

MODIFICADO POR:
**Actualización del contenido de las fichas técnicas y del sistema de autocontrol de la calidad de la producción, referidas en el Anexo I de la Orden de 29-NOV-89**
RESOLUCIÓN de 6 –NOV-02, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 2-DIC-02

**Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados**
RESOLUCIÓN de 30-ENE-97, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 6-MAR-97

**2) INSTALACIONES**

**2.1) AGUA**

**Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua**
ORDEN de 9-DIC-75, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 13-ENE-76
Corrección errores: 12-FEB-76
MODIFICADA POR:
**Complemento del apartado 1.5 título I de las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua**
RESOLUCIÓN de 14-FEB-80 de la Dirección General de la Energía
B.O.E.: 7-MAR-80

**Derogada por el Código Técnico de la Edificación.**
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo
B.O.E.: 28-MAR-06
*Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006*

**2.2) ASCENSORES**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**
REAL DECRETO 1314/1997 de 1 de agosto, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 30-SEP-97
Corrección errores: 28-JUL-98

**Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**
(sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el REAL DECRETO 1314/1997)
REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 11-DIC-85

**Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes**
REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 04-FEB-05 (entrada en vigor a los seis meses de su publicación)

**Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos**

(Derogado, excepto los preceptos a los que remiten los artículos vigentes del "Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos")
ORDEN de 23-SEP-87, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 6-OCT-87
Corrección errores: 12-MAY-88

MODIFICADA POR:
Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos
ORDEN de 12-SEP-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 17-SEP-91
Corrección errores: 12-OCT-91

**Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**
RESOLUCIÓN de 27-ABR-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 15-MAY-92

**2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS**

**Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones**.
REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-FEB-98

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.**
REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: 14-MAY-03

**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.**
ORDEN 1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: 27-MAY-03

**2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA**

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios**.
REAL DECRETO 1751/1998, de 31 de julio, Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 5-AGO-98
Corrección errores: 29-OCT-98

MODIFICADO POR:
**Modificación del Real Decreto 1751/1988, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios.**
REAL DECRETO 1218/2002, de 22 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 3-DIC-02

**Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG-01 a 11**
REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio
B.O.E.: 4-SEPT-06

**Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"**
REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-97
Corrección errores: 24-ENE-98

MODIFICADA POR:
**Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.**
REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 22-OCT-99
Corrección errores: 3-MAR-00

**2.5) ELECTRICIDAD**

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**
REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-Sep-02

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03** POR:
Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo
B.O.E.: 5-ABR-04

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**
RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
B.O.E.: 19-FEB-88

**2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios**
REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 14-DIC-93
Corrección de errores: 7-MAY-94

**Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo**
ORDEN, de 16-ABR-98, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 28-ABR-98

**3) CUBIERTAS**

**Norma Básica de edificación "NBE-QB-90" cubiertas con materiales bituminosos**

REAL DECRETO 1572/1990, de 30 de noviembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 7-DIC-90

**Derogada por el Código Técnico de la Edificación.**
R.D. 314/2006, de 17 de marzo
B.O.E.: 28-MAR-06
*Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006*

**Actualización del apéndice "Normas UNE de referencia" del anejo del Real Decreto 1572/1990 "Norma Básica de edificación "NBE-QB-90" cubiertas con materiales bituminosos"**
ORDEN de 5-JUL-96, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 25-JUL-96

**Derogada por el Código Técnico de la Edificación.**
R.D. 314/2006, de 17 de marzo
B.O.E.: 28-MAR-06
*Hasta el 28-MAR-07 podrá continuar aplicándose en las condiciones establecidas en las disposiciones transitorias del citado R.D. 314/2006*

**4) PROTECCIÓN**

**4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO**

**Norma Básica de la edificación "NBE-CA-88" condiciones acústicas de los edificios**
ORDEN de 29-SEP-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 8-OCT-88

**Aprobada inicialmente bajo la denominación de:**
**Norma "NBE-CA-81" sobre condiciones acústicas de los edificios**
REAL DECRETO 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 7-SEP-81

**Modificada pasando a denominarse Norma "NBE-CA-82" sobre condiciones acústicas de los edificios**
REAL DECRETO 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 3-SEP-82
Corrección errores: 7-OCT-82

**4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO**

**DBE-HE-Ahorro de Energía**
Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo
B.O.E.: 28-MAR-06

**4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**DBE-SI-Seguridad en caso de Incendios**
Código Técnico de la Edificación R.D. 314/2006, de 17 de marzo
B.O.E.: 28-MAR-06

**Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales**.
REAL DECRETO 2267/2004, de 3 diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 17-DIC-04
Corrección errores: 05-MAR-05

**Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego**
Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo
B.O.E.: 02-ABR-06

**4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

**Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**
REAL DECRETO 1627/1997, de 24 e octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-OCT-97

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
**REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia**
B.O.E.: 13-NOV-04

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
**REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales**
B.O.E.: 29-MAY-06

**Prevención de Riesgos Laborales**
LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-95

**5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

**Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios**
REAL DECRETO 556/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 23-MAY-89

**6) VARIOS**

**6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN**

**Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras "RL-88"**
ORDEN de 27-JUL-88, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
B.O.E.: 3-AGO-88

**Pliego general de condiciones para recepción yesos y escayolas en las obras de construcción "RY-85"**
ORDEN de 31-MAY-85, de la Presidencia del Gobierno
B.O.E.: 10-JUN-85

**Instrucción para la recepción de cementos "RC-03"**
REAL DECRETO 1797/2003, de 26 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 16-ENE-04
Corrección errores: 13-MAR-04
**Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE**
REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno
B.O.E.: 09-FEB-93

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.
**REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia**
B.O.E.: 19-AGO-95

**6.2) MEDIO AMBIENTE**

**Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**
DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre
B.O.E.: 7-DIC-61
Corrección errores: 7-MAR-62

**DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:**
**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**
REAL DECRETO 374/2001, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-01

**Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**
ORDEN de 15-MAR-63, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-63

**6.3) OTROS**

**Casilleros postales. Reglamento de los servicios de correos**
DECRETO 1653/1964, de 14 de mayo, del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 9-JUN-64
Corrección errores: 9-JUL-64

MODIFICADO POR:
Modificación del Reglamento de los servicios de correos
ORDEN de 14-AGO-71 del Ministerio de Gobernación
B.O.E.: 3-SEP-71

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

## 0) Normas de carácter general

**Medidas para la calidad de la edificación**
LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 29-MAR-99

**Regulación del Libro del Edificio**
DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-ENE-00

**Modelo del Libro del Edificio**
ORDEN de 17-MAY-2000, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 5-JUN-00
Corrección errores: 22-SEP-00

## 1) Instalaciones

**Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.**
ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 28-FEB-95

MODIFICADA POR:
Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV
ORDEN 1307/2002, de 3 de abril de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica
B.O.C.M.: 11-ABR-02

**Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión**.
ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M..: 21-DIC-95

AMPLIADA POR:
**Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de**

**calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión**
ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid.
B.O.C.M..: 29-ENE-96

**2) Protección contra incendios**

**Reglamento de prevención de incendios de la Comunidad de Madrid**
DECRETO 31/2003, de 13 de marzo, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 21-MAR-03
Corrección errores: 10-ABR-03
Corrección erratas: 13-JUN-03
Rectificación errores materiales: 13-JUN-03

**3 ) Barreras arquitectónicas**

**Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas**.
LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 25-AGO-93
Corrección errores: 21-SEP-93

MODIFICADA POR:
**Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas**
DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 30-JUL-98

**Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.**
**DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid**
B.O.C.M.: 28-MAY-99

**4) Medio ambiente**

**Régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid**
DECRETO 78/1999, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 8-JUN-99
Corrección errores: 1-JUL-99

**Evaluación ambiental**
LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 24-JUL-2002
B.O.C.M. 1-JUL-2002

**5) Andamios**

**Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción**
ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-JUL-199

**6) Pliego de prescripciones técnicas generales del Ayuntamiento de Madrid de 1999.**

Madrid, Junio de 2020

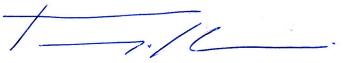
EL CLIENTE:

LOS ARQUITECTOS:



EXACORP ONE S.L.U. CIF. B-84469014

D. Santiago Cifuentes Barrio



Representante de la propiedad: D. Carlos Llansó

D. Pelayo García Costales

**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## 12 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Para justificar que la reforma proyectada cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE se ha optado por adoptar soluciones técnicas basadas en los Documentos Básicos indicados a continuación, cuya aplicación en el proyecto es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos DB según art. 5. Parte 1.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD** | **Seguridad estructural (SE):** | | |
| | SE 1 – Resistencia y estabilidad / SE 2 – Aptitud al servicio | | |
| | | SE AE – Acciones en la edificación | |
| | | SE C – Cimientos | |
| | Se aplica además la siguiente normativa:<br>EHE. Instrucción de hormigón estructural<br>EFHE. Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados<br>NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente | | |
| | | | |
| | **Seguridad en caso de incendio (SI):** | | |
| | Cumplimiento según DB SI – Seguridad en caso de incendio<br>En el apartado Cumplimiento del CTE de la presente memoria se aporta ficha justificativa de DB SI. | | |
| | | | |
| | **Seguridad de utilización (SU):** | | |
| | Cumplimiento según DB SU – Seguridad de utilización | | |
| | | | |
| | | | |
| **EXIGENCIAS BÁSICAS DE HABITABILIDAD** | **Salubridad (HS):** | | |
| | Cumplimiento según DB HS - Salubridad | | |
| | | | |
| | **Protección frente al ruido (HR):** | | |
| | Cumplimiento según: NBE CA-88. Condiciones acústicas en los edificios | | |
| | | | |
| | **Ahorro de energía (HE):** | | |
| | Cumplimiento según DB HE – Ahorro de energía | | |
| | | | |

## 11.1 DB-SE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE:

| **EXIGENCIAS BÁSICAS** | | Procede |
|---|---|---|
| **DB SE-1** | Resistencia y estabilidad | X |
| **DB SE-2** | Aptitud de servicio | X |
| **DB SE-AE** | Acciones de la edificación | X |
| **DB SE-C** | Cimientos | X |
| **DB SE-A** | Acero | X |
| **DB SE-F** | Fábrica | X |
| **DB SE-M** | Estructuras de madera | NP |

Otras normativas de aplicación:

| **OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN** | | Procede |
|---|---|---|
| **EHE-08** | Instrucción de hormigón estructural | X |
| **NTE-Acero** | Instrucción de acero estructural | X |
| **NCSE-02** | Norma de construcción sismorresistente parte general y edificación | X |
| **EUROCÓDIGO** | 1,2,3,7 y 8 | X |

**MEMORIA JUSTIFICATIVA CTE DB-SE**

Se aporta memoria descriptiva y justificativa de cálculo de la estructura con planos de predimensionado de la misma.

El anteproyecto de estructuras se ha elaborado a partir de una caracterización muy limitada de elementos estructurales tipo, dado que durante la fase de elaboración de la presente propuesta tanto el aparcamiento como las dependencias policiales se han mantenido en funcionamiento, imposibilitando una caracterización completa y el desarrollo del estudio geotécnico correspondientes.

En consecuencia, el anteproyecto de estructuras presentado deberá ser validado posteriormente a partir de una caracterización completa de los elementos estructurales. Para ello en la valoración de esta propuesta se ha incluido el presupuesto de la retirada y reposición de todos los revestimientos de protección contra incendios de la estructura metálica existente, con el objeto de lograr un acceso a todos los puntos y poder llevar a cabo la identificación de todos los perfiles de acero, así como para localizar patologías que requieran de intervención.

Una vez se hayan llevado a cabo estas prospecciones se estará en condiciones de confirmar el modelizado del comportamiento estructural, definir las hipótesis de cargas – tanto de uso en las plantas de sótano como de composición de las capas de urbanización sobre la cubierta del aparcamiento – y finalmente realizar la propuesta completa de la intervención estructural definitiva.

ARQUITECTOS:
Pelayo García Costales
Santiago Cifuentes Barrio
CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA

INGENIEROS:
MECANISMO. Ingeniería de estructuras

## 11.2 DB-SI. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

Este punto queda justificado en la memoria de instalaciones que acompaña el proyecto de instalaciones de protección contra incendios

## 11.3 DB-SUA. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

En el desarrollo del proyecto se ha tenido muy en cuenta el cumplimiento de esta normativa dado el uso del edificio y los usuarios del mismo.

### 11.3.1 SUA 1_Seguridad frente al riesgo de caídas

**SUA 1.1: Resbaladicidad de suelos**

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)

| | | Clase NORMA | Clase PROY |
|---|---|---|---|
| ☒ | Zonas interiores secas con pendiente < 6% | 1 | 1 |
| ☒ | Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras | 2 | 2 |
| ☒ | Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6% | 2 | 2 |
| ☒ | Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras | 3 | 3 |
| ☒ | Zonas exteriores, garajes y piscinas | 3 | 3 |

**SUA 1.2: Discontinuidades en el pavimento**

| | | NORMA | PROY |
|---|---|---|---|
| ☒ | El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos | Diferencia de nivel <4 mm | <4 mm |
| ☒ | Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm<br>Excepto para acceso desde espacio exterior | ≤ 25 % | ≤ 25 % |
| ☒ | Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación | Ø ≤ 15 mm | Ø ≤ 15 mm |
| ☒ | Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación | ≥ 800 mm | 900mm |
| ☒ | Nº de escalones mínimo en zonas de circulación<br><br>Excepto en los casos siguientes:<br>• En zonas de uso restringido<br>• En las zonas comunes de los edificios de uso *Residencial Vivienda*.<br>• En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1)<br>• En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.<br>• En el acceso a un estrado o escenario | 3 | 3 |
| ☒ | Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo.<br>(excepto en edificios de uso *Residencial Vivienda*) (figura 2.1) | ≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja | ≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja |

**SUA 1.3: Desniveles**

***Protección de los desniveles***

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☒ | ▪ | Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h). | Para h ≥ 550 mm |
| ☒ | • | Señalización visual y táctil en zonas de uso público | para h ≤ 550 mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde |

***Características de las barreras de protección***

Altura de la barrera de protección:

| | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|
| ☒ | diferencias de cotas ≤ 6 m. | ≥ 900 mm | ≥ 900 mm |
| ☒ | resto de los casos | ≥ 1.100 mm | ≥ 1.100 mm |
| ☒ | huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm. | ≥ 900 mm | ≥ 900 mm |

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

| | **Características constructivas de las barreras de protección:** | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|
| | | No serán escalables | |
| ☒ | No existirán puntos de apoyo de más de 5 cm de salientede superficie sensiblemente horizontal | 300≥Ha≤500 mm o sobre la línea de inclinación de una escalera | CUMPLE |
| ☒ | No existirán puntos de apoyo de más de 15 cm de saliente de superficie sensiblemente horizontal | 500≥Ha≤800 mm | CUMPLE |
| ☒ | Limitación de las aberturas al paso de una esfera | Ø ≤ 100 mm | 100 mm |
| ☒ | Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación | ≤ 50 mm | CUMPLE |

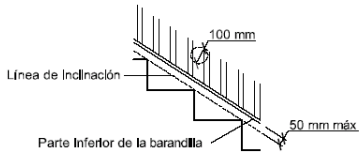



**Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla**

**SUA 1.4: Escaleras y rampas**

***Escaleras de uso restringido***
***No procede***

☐ Escalera de trazado lineal

| | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|
| Ancho del tramo | ≥ 800 mm | 1.000 / 1.200 mm |
| Altura de la contrahuella | ≤ 200 mm | 180 mm |
| Ancho de la huella | ≥ 220 mm | 300 mm |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ | Escalera de trazado curvo | ver CTE DB-SU 1.4 | - |

☐ Mesetas partidas con peldaños a 45º

☐ Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)

***Escaleras de uso general: peldaños***

☒ tramos rectos de escalera

| | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|
| huella | ≥ 280 mm | 280 mm |
| contrahuella | 130 ≥ H ≤ 185 mm | 174 mm |
| se garantizará 540 mm ≤ 2C + H ≤ 700 mm (H = huella, C= contrahuella) | la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera | CUMPLE |

☐ escalera con trazado curvo

| | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|
| huella | H ≥ 170 mm en el lado más | - |

| | | |
|---|---|---|
| | estrecho | |
| | H ≤ 440 mm en el lado más ancho | - |

☒ escaleras de evacuación ascendente

| | |
|---|---|
| Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo ≤ 15º con la vertical) | VERTICAL |

☒ escaleras de evacuación descendente

| | |
|---|---|
| Escalones, se admite | VERTICAL |

***Escaleras de uso general: tramos***

| | | CTE | PROY |
|---|---|---|---|
| ☒ | Número mínimo de peldaños por tramo | 3 | 3 |
| ☒ | Altura máxima a salvar por cada tramo | 2,25 m | CUMPLE |
| ☒ | En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella | | CUMPLE |
| ☒ | En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella | | CUMPLE |
| ☐ | En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera), | El radio será constante | - |
| ☐ | En tramos mixtos | la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas | - |

Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ | comercial y pública concurrencia | 1200 mm | - |
| ☒ | otros | 1000 mm | 1300 mm |

**Escaleras de uso general: Mesetas**

☒ entre tramos de una escalera con la misma dirección:

| | | |
|---|---|---|
| • Anchura de las mesetas dispuestas | ≥ anchura escalera | 1300 mm |
| • Longitud de las mesetas (medida en su eje). | ≥ 1.000 mm | 1300 mm |

☒ entre tramos de una escalera con cambios de dirección:

| | | |
|---|---|---|
| • Anchura de las mesetas | ≥ ancho escalera | 1300 mm |
| • Longitud de las mesetas (medida en su eje). | ≥ 1.000 mm | 1300 mm |

**Escaleras de uso general: Pasamanos**

Pasamanos continuo:

| | | |
|---|---|---|
| ☒ | en un lado de la escalera | Cuando salven altura ≥ 550 mm |
| ☒ | en ambos lados de la escalera | Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R. |

Pasamanos intermedios.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ | Se dispondrán para ancho del tramo | ≥2.400 mm | - |
| ☐ | Separación de pasamanos intermedios | ≤ 2.400 mm | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☒ | Altura del pasamanos | 900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm | 1.000 mm |

Configuración del pasamanos:

| | | | |
|---|---|---|---|
| | será firme y fácil de asir | | |
| ☒ | Separación del paramento vertical | ≥ 40 mm | 50 mm |
| | el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano | | |

***Rampas ( exteriores desde acceso a parcela)***

| | | | CTE | PROY |
|---|---|---|---|---|
| ☒ | Pendiente: | rampa estándar | 6% < p < 12% | ≤8 % |
| ☒ | | usuario silla ruedas (PMR) | l < 3 m, p ≤ 10%<br>l < 6 m, p ≤ 8%<br>resto, p ≤ 6% | ≤8 % |
| ☒ | | circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas | p ≤ 18% | 2 % |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Tramos: | longitud del tramo: | | |
| ☒ | | rampa estándar | l ≤ 15,00 m | 3 m |
| ☒ | | usuario silla ruedas | l ≤ 9,00 m | 3 m |
| | | ancho del tramo: | | |
| | | ancho libre de obstáculos<br>ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección | ancho en función de DB-SI | 2 m |
| | | rampa estándar: | | |
| ☒ | | ancho mínimo | a ≥ 1,00 m | 2,00 m |
| | | usuario silla de ruedas | | |
| ☒ | | ancho mínimo | a ≥ 1200 mm | 2,00 m |
| ☒ | | tramos rectos | a ≥ 1200 mm | 2,00 m |
| ☒ | | anchura constante | a ≥ 1200 mm | 2,00 m |
| ☐ | | para bordes libres, → elemento de protección lateral | h = 100 mm | |
| | Mesetas: | entre tramos de una misma dirección: | | |
| ☒ | | ancho meseta | a ≥ ancho rampa | CUMPLE |
| ☒ | | longitud meseta | l ≥ 1500 mm | 1500 mm |
| | | entre tramos con cambio de dirección: | | |
| ☐ | | ancho meseta (libre de obstáculos) | a ≥ ancho rampa | |
| ☐ | | ancho de puertas y pasillos | a ≤ 1200 mm | |
| ☐ | | distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo | d ≥ 400 mm | |
| | | distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR) | d ≥ 1500 mm | |
| | Pasamanos | | | |
| ☐ | | pasamanos continuo en un lado (pendiente >6% y altura que salva la rampa mayor de 550 mm) | | |
| ☐ | | altura pasamanos | 900 mm ≤ h ≤ 1100 mm | |
| ☐ | | altura pasamanos adicional (PMR) | 650 mm ≤ h ≤ 750 mm | |
| ☐ | | separación del paramento | d ≥ 40 mm | |
| | | características del pasamanos: | | |
| ☐ | | Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir | | |
| ☐ | ***Escalas fijas*** | | | - |
| ☐ | Anchura | | 400mm ≤ a ≤800 mm | |
| ☐ | Distancia entre peldaños | | d ≤ 300 mm | |
| ☐ | espacio libre delante de la escala | | d ≥ 750 mm | |
| ☐ | Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo | | d ≥ 160 mm | |
| ☐ | Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes | | 400 mm | |
| | protección adicional: | | | |
| ☐ | Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo) | | p ≥ 1.000 mm | |
| ☐ | Protección circundante. | | h > 4 m | - |
| ☐ | Plataformas de descanso cada 9 m | | h > 9 m | - |

**SUA 1.5: Limpieza de los acristalamientos exteriores**

| | | |
|---|---|---|
| | limpieza desde el interior: | |
| ☐ | toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio r ≤ 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable h max ≤ 1.300 mm | |
| ☐ | en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida | |

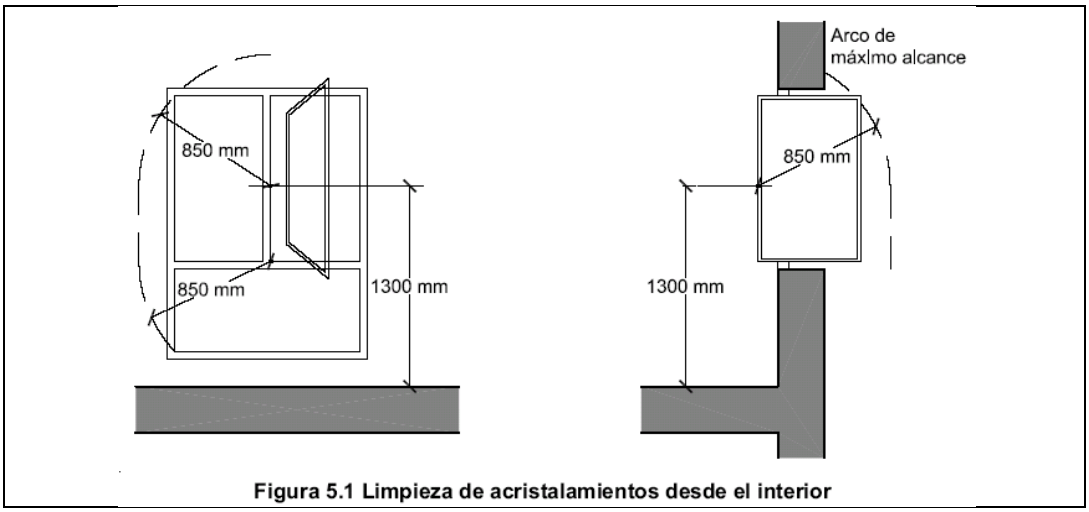



**Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ | limpieza desde el exterior y situados a h > 6 m | |
| ☐ | plataforma de mantenimiento | a ≥ 400 mm |
| ☐ | barrera de protección | h ≥ 1.200 mm |
| ☐ | equipamiento de acceso especial | previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada |

### 11.3.2 SUA 2_Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

**SUA 2.1: Impacto**

**Con elementos fijos**

| | | NORMA | PROYECTO | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Altura libre de paso en zonas de circulación ☐uso restringido | ≥ 2.100 mm | - | ☒ resto de zonas | ≥ 2.200 mm | CUMPLE |
| ☒ | Altura libre en umbrales de puertas | | | | ≥ 2.000 mm | CUMPLE |
| ☒ | Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación | | | | ≥ 2.200 mm | CUMPLE |
| ☐ | Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo | | | | ≤ 150 mm | - |
| ☐ | Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos. | | | | - | |

**Con elementos practicables**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ | disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general) | - |
| ☐ | En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo | - |

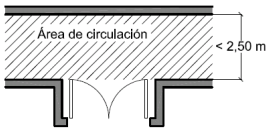



**Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación**

**Con elementos frágiles**

| | | |
|---|---|---|
| ☐ | Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección | |

| | | |
|---|---|---|
| | Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección | Norma: (UNE EN 12600:2003) |
| ☐ | diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 m ≤ ΔH ≤ 12 m | |
| ☐ | diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m | |

| | |
|---|---|
| ☐ | resto de casos |

☐ duchas y bañeras:

| | |
|---|---|
| | partes vidriadas de puertas y cerramientos |

áreas con riesgo de impacto

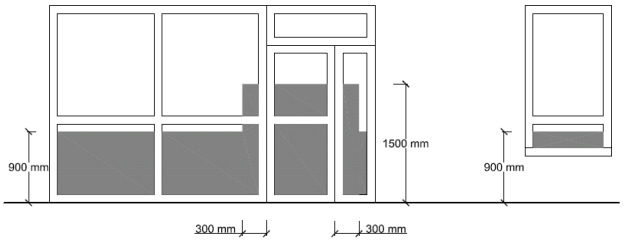



**Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto**

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

| | | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|---|
| ☐ | señalización: | altura inferior: | 850mm<h<1100mm | |
| | | altura superior: | 1500mm<h<1700mm | |
| ☐ | travesaño situado a la altura inferior | | | |
| ☐ | montantes separados a ≥ 600 mm | | | |

**SUA 2.2: Atrapamiento**

| | | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|---|
| ☒ | puerta corredera de accionamiento manual ( d= distancia hasta objeto fijo más próx) | d ≥ 200 mm | > 200 mm |
| ☒ | elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección | Señalización y alarma | |

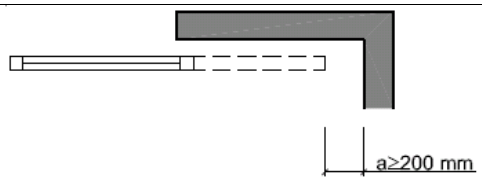



**Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos**

**11.3.3 SUA 3_Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**

Riesgo de aprisionamiento

en general:

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☒ | Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior | disponen de desbloqueo desde el exterior | |
| ☒ | baños y aseos | iluminación controlada desde el interior | |
| | | NORMA | PROY |
| ☒ | Fuerza de apertura de las puertas de salida | ≤ 140 N | 140 N |

usuarios de silla de ruedas:

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☒ | Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas | Disponen de dispositivo interior fácilmente accesible | |
| | | NORMA | PROY |
| ☒ | Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados | ≤ 25 N | CUMPLE |

### 11.3.4 SUA 4_Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

**SUA 4.1: Alumbrado normal en zonas de circulación**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

| SUA Sección 4.1.- Alumbrado normal en zonas de circulación | | | |
|---|---|---|---|
| | Norma | | Proyecto |
| Iluminancia mínima de la instalación de alumbrado (medida a nivel del suelo) | | | |
| Zona | Iluminancia mínima [lux] | | |
| Exterior | | 20 | 20 |
| Interior | En general | 100 | 100 |
| | Aparcamientos interiores | 50 | 50 |
| Factor de uniformidad media | Fu ≥ 40% | | 40% |

**SUA 4.2: Alumbrado de emergencia**

Dotación
Contarán con alumbrado de emergencia:

| | |
|---|---|
| ☒ | recorridos de evacuación |
| ☒ | aparcamientos con S > 100 m2 |
| ☒ | locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección |
| ☒ | locales de riesgo especial |
| ☒ | lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado |
| ☒ | las señales de seguridad |
| ☒ | Itinerarios accesibles |

| Condiciones de las luminarias | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|
| altura de colocación | h ≥ 2 m | CUMPLE |

se dispondrá una luminaria en:

| | |
|---|---|
| ☒ | cada puerta de salida |
| ☒ | señalando peligro potencial |
| ☒ | señalando emplazamiento de equipo de seguridad |
| ☒ | puertas existentes en los recorridos de evacuación |
| ☒ | escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa |
| ☒ | en cualquier cambio de nivel |
| ☒ | en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos |

Características de la instalación

| |
|---|
| Será fija |
| Dispondrá de fuente propia de energía |
| Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal |
| El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s. |

| Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo) | | | NORMA | PROY |
|---|---|---|---|---|
| ☒ | Vías de evacuación de anchura ≤ 2m | Iluminancia eje central | ≥ 1 lux | 1lux |
| | | Iluminancia de la banda central | ≥0,5 lux | 1lux |
| ☐ | Vías de evacuación de anchura >2m | Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m | - | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ☒ | a lo largo de la línea central | relación entre iluminancia máx. y mín | ≤ 40:1 | 40% |
| | puntos donde estén ubicados | - equipos de seguridad<br>- instalaciones de protección contra incendios<br>- cuadros de distribución del alumbrado | Iluminancia ≥ 5 luxes | CUMPLE |

| | | |
|---|---|---|
| Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra) | Ra ≥ 40 | Ra= 40 |

Iluminación de las señales de seguridad

| | | | NORMA | PROY |
|---|---|---|---|---|
| ☒ | luminancia de cualquier área de color de seguridad | | ≥ 2 cd/m$^2$ | CUMPLE |
| ☒ | relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad | | ≤ 10:1 | CUMPLE |
| ☒ | relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10 | | ≥ 5:1 y ≤ 15:1 | CUMPLE |
| ☒ | Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación | ≥ 50% | → 5 s | CUMPLE |
| | | 100% | → 60 s | CUMPLE |

**11.3.5 SUA 5_Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

No es de aplicación.

**11.3.6 SUA 6_Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Las láminas de agua planteadas en la plaza son en realidad cortinas de agua semihorizontales que no almacenan agua sobre la superficie de granito. Por ello no es de aplicación este punto.

**11.3.7 SUA 7_Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Características constructivas

| **Espacio de acceso y espera:** | NORMA | PROYECTO |
|---|---|---|
| Localización | En su incorporación al exterior | |
| Profundidad | p ≥ 4,50 m | CUMPLE |
| Pendiente | pend ≤ 5% | CUMPLE |

**Acceso peatonal independiente (contiguos a rampas y puertas motorizadas):**

| | | |
|---|---|---|
| Será independiente de las puertas motorizadas para vehículos | Aislada | CUMPLE |
| Ancho | A ≥ 800 mm. | CUMPLE |
| Altura de la barrera de protección | H ≥ 800 mm | CUMPLE |
| Pavimento a un nivel más elevado (en caso de no colocar barrera de protección) | | CUMPLE |

| | |
|---|---|
| Existirán barreras de protección en los desniveles con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída. | CUMPLE |
| En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 250 mm del borde, como mínimo. | CUMPLE |

**Protección de recorridos peatonales**

| | | |
|---|---|---|
| Plantas de garaje > 200 vehículos o S> 5.000 m2 | Pavimento diferenciado con pinturas o relieve | - |
| | Zonas de nivel más elevado | - |

**Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):**

| | |
|---|---|
| Existirán barreras de protección en los desniveles, con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída. | CUMPLE |
| En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 250 mm del borde, como mínimo. | CUMPLE |

| **Señalización** | Según el Código de la Circulación: |
|---|---|
| Sentido de circulación y salidas. | |
| Velocidad máxima de circulación 20 km/h. | |
| Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso. | |
| Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas | |
| Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento | |
| Accesos de vehículos desde establecimientos de uso Aparcamiento a viales exteriores, con dispositivos que alerten a los conductores de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos. | |

**11.3.8 SUA 8_Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

Procedimiento de verificación

| | instalación de sistema de protección contra el rayo |
|---|---|
| ☐ Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible) | - |
| ☐ Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible) | - |

Determinación de Ne

| Ng [nº impactos/año, km2] | Ae [m2] | C1 | $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ |
|---|---|---|---|

| densidad de impactos sobre el terreno | superficie de captura equivalente del edificio aislado en $m^2$, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado | Coeficiente relacionado con el entorno | |
|---|---|---|---|
| | | Situación del edificio | C1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2,50 | - | Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos | **0,5** | |
| | | Rodeado de edificios más bajos | 0,75 | |
| | | Aislado | 1 | |
| | | Aislado sobre una colina o promontorio | 2 | |
| | | | | - |

Determinación de Na

| $C_2$ coeficiente en función del tipo de construcción | | | | $C_3$ contenido del edificio | $C_4$ uso del edificio | $C_5$ necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio | Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cubierta metálica | Cubierta de hormigón | Cubierta de madera | - | - | - | |
| Estructura metálica | 0,5 | 1 | 2 | **-** | **-** | **-** | |
| Estructura de hormigón | 1 | **1** | 2,5 | | | | |

Tipo de instalación exigido

| Na | Ne | $E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$ | Nivel de protección | |
|---|---|---|---|---|
| - | - | - | $0 \leq E < 0,80$ | - |
| | | | $0,95 \leq E < 0,98$ | - |
| | | | $0,80 \leq E < 0,95$ | - |
| | | | $0 \leq E < 0,80$ | **-** |

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE

**11.3.9 SUA 9_Accesibilidad**

Condiciones funcionales de accesibilidad

1. Accesibilidad en el exterior del edificio:
La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.

2. Accesibilidad entre plantas del edificio:

| Edificio | Uso previsto | Altura a salvar (nº de plantas a salvar) | Número de viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio | Superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio | Ascensor accesible o rampa accesible | | Previsión de ascensor accesible | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Norma (s / n) | Proyecto (s / n) | Norma (s / n) | Proyecto (s / n) |
| Aparcamiento | Aparcamiento | 5 | - | - | Sí | Sí | Sí | Sí |

En edificios de uso Residencial Vivienda, las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trastero o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

En edificios de otros usos, las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m2 de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de la entrada accesible al edificio.

CUMPLE

3. Accesibilidad en las plantas del edificio:
Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

CUMPLE

**Dotación de elementos accesibles**

1. Viviendas accesibles:
Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.
NP

2. Alojamientos accesibles:

| Número total de alojamientos | Número de alojamientos accesibles | |
|---|---|---|
| | Norma | Proyecto |
| NP | NP | NP |

3. Plazas de aparcamiento accesible:
Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.
En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m2 contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesible:

**a)** En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible.
**b)** En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
**c)** En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

CUMPLE

4. Plazas reservadas:
Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

**a)** Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.
**b)** En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.

Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.
NP

5. Piscinas:
Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de sillas de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.

NP

6. Servicios higiénicos accesibles:
Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

**a)** Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
**b)** En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

EL PRESENTE ANTEPROYECTO MANTIENE LAS ZONAS DISPONIBLES PARA ASEOS, ALMACENES Y CUARTOS DE SERVICIO EN BRUTO. EL CONCESIONARIO DEBERÁ HABILITAR ESTOS ESPACIOS PARA PODER OBTENER LA LICENCIA DE ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE

7. Mobiliario fijo:
El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.
Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

CUMPLE

8. Mecanismos:
Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

CUMPLE

**Dotación de la información y señalización para la accesibilidad**

| Elemento accesible | En zonas de uso privado | | En zonas de uso público | |
|---|---|---|---|---|
| | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Plazas de aparcamiento accesible | - | - | 1/50 plazas | CUMPLE |
| Servicios higiénicos accesibles | - | - | PENDIENTE | PENDIENTE |
| Plazas accesibles | - | - | - | - |
| Mobiliario fijo. Punto de atención | - | - | - | - |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Mecanismos accesibles | - | - | Sí | Sí |

**Características de la información y señalización para la accesibilidad**

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con fecha direccional.
- Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, será de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

## 11.4 DB-HS. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

Se justifica en mayor medida su cumplimiento en la memoria de instalaciones.

| **RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS** | **DB HS-2** |
|---|---|

El apartado DB HS-2 relativo a la RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS queda pendiente de justificación puesto que la definición del uso en planta -1 resulta definitiva a la hora de valorar el tipo de almacenamiento, toda vez que se está estudiando la posibilidad de que albergue una central logística de carga y descarga.

## 11.5 DB-HR. EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Queda pendiente de justificación

## 11.6 DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. (Artículo 15 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de "Ahorro de energía" se acredita mediante el cumplimiento de las 4 exigencias básicas HE y de la Guía de aplicación del CTE DAV-HE (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial Vivienda). En el caso de la exigencia básica HE 2, se acredita mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Se justifica su cumplimiento en la memoria de instalaciones.

| **LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO** | **DB HE-0** |
|---|---|

Se justificará la calificación energética para el indicador de consumo de energía primaria no renovable mediante documentación de informes técnicos adicionales.

| **LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA** | **DB HE-1** |
|---|---|

Se justificará el cumplimiento en el correspondiente proyecto de ejecución.

| **RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS** | **DB HE-2** |
|---|---|

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto de ejecución del edificio.

| **EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN** | **DB HE-3** |
|---|---|

Se justificará el cumplimiento en el correspondiente proyecto de ejecución.

| **CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA** | **DB HE-4** |
|---|---|

La instalación de ACS queda definida en el Anejo Memoria de Instalaciones.

| **CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA** | **DB HE-5** |
|---|---|

La instalación de paneles solares queda definida en el Anejo Memoria de Instalaciones y en los planos del proyecto.

Madrid, Junio de 2020

EL CLIENTE:

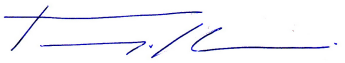
EXACORP ONE S.L.U. CIF. B-84469014

Representante de la propiedad: D. Carlos Llansó

LOS ARQUITECTOS:



D. Santiago Cifuentes Barrio



D. Pelayo García Costales

**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias Nº5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO

## MODIFICADO:1_ RESPUESTA A REQUERIMIENTOS AYUNTAMIENTO.

## ANEJOS A LA MEMORIA


Arquitectos Autores del Proyecto:

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA S.L.P.
Santiago Cifuentes Barrio. Arquitecto
Col. COAM nº 16270
Pelayo García Costales. Arquitecto
Col. COAM nº 18287


Cliente:

EXACORP ONE S.L.
CIF. B-84469014

Lugar y fecha: Madrid, JUNIO de 2020

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

**ANEJO: 1- ANTECEDENTES Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO**

## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluyen los antecedentes Administrativos que han precedido a la redacción del presente proyecto.

## 1 ANTECEDENTES

El 26 de octubre de 2018 Cifuentes Costales arquitectura S.L.P. recibe de parte de la Asociación de Amigos de la Plaza del Carmen, representada por la sociedad ExacorpOne, la solicitud de oferta para los trabajos de desarrollo de proyectos para la reforma de la Plaza del Carmen, incluyendo el proyecto de urbanización de los nuevos espacios sobre rasante así como el reacondicionamiento del aparcamiento y en especial de la planta sótano -1, actualmente ocupada por dependencias de la Policía Municipal, para acoger una central de carga y descarga de mercancías y facilitar el posible acceso rodado a los sótanos de los edificios aledaños.

Los arquitectos reciben la propuesta de encargo en base a la selección de su propuesta dentro del marco del Concurso Internacional Europan 14, organizado en coordinación entre el Ayuntamiento de Madrid, el Ministerio de Fomento y el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España para la reforma de las seis plazas del entorno de la Gran Vía. En la propuesta de concurso se presentó una estrategia de intervención a escala urbana global, así como un desarrollo a mayor nivel de detalle de la propia Plaza del Carmen.

Esta propuesta de concurso ha servido de punto de partida yse ha adaptado posteriormente a los requisitos que finalmente han sido consensuados entre el Ayuntamiento de Madrid y la Asociación de Amigos de la Plaza del Carmen, a partir de las necesidades particulares de todos los agentes implicados en el entorno urbano del ámbito de trabajo, a partir de las siguientes premisas fundamentales:

- Prioridad de la presencia de superficies con vegetación
- Conservación del arbolado existente en la máxima cantidad posible
- Fluidez de las circulaciones peatonales, tanto en las conexiones entre las zonas del entorno de Montera y Carmen y la Gran Vía como en la definición de espacios adecuados a las condiciones de borde definidas por los edificios del perímetro de la plaza.
- Reubicación de rampa de acceso a aparcamiento soterrado en paralelo a la calle de la Salud
- Conexión del nivel -1 del aparcamiento con sótano -2 del Hotel en ejecución en el ámbito del edificio Montesol y los antiguos cines Acteón
- Rehabilitación integral del aparcamiento en los niveles -2, -3 y -4 y actualización a normativa de todas sus instalaciones.

## 2 NORMATIVA DE APLICACIÓN. MARCO NORMATIVO VIGENTE.

**RÉGIMEN URBANÍSTICO DE APLICACIÓN**

- El Plan General de Ordenación Urbana de Madrid (PGOUM 1997)
- Plan Director de Movilidad Ciclista (2008) y revisión PDMC (noviembre 2016)
- Plan de Calidad del Paisaje Urbano (enero 2009)

**NORMATIVAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN**

Además del régimen urbanístico derivado de las NN. UU, hay que tener en cuenta las diversas normativas que se relacionan a continuación.

a. **ACCESIBILIDAD**:

Nivel autonómico: Ley 8/1993 de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid, modificada por el Decreto 138/1998, y desarrollada en el Decreto 13/2007.
Nivel municipal: Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas, de 31 de octubre de 1980, tiene fines idénticos a la L8/1993, y es de aplicación supletoria en lo que no se contradiga con ella, en virtud de la Disposición Adicional 10.2.

Nivel estatal: Las prescripciones referentes a los espacios públicos se desarrollan en la Orden 561/2010 de Desarrollo del Documento Técnico de Condiciones Básicas de Accesibilidad y No Discriminación para el Acceso y Utilización en los Espacios Públicos Urbanizados, en cumplimiento de la Disposición Final Cuarta.

El presente proyecto se somete al cumplimiento de la normativa de accesibilidad vigente especialmente se atenderá a la siguiente:
- La Orden VIV/561/2012, de 1 de Febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

- Criterio de interpretación en cuanto a la señalización con pavimento tactovisual de los vados peatonales, por parte del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid aprobado en Junio de 2016

- Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid de Julio de 2017.

**b. DISEÑO Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:**

El 21 de diciembre de 2000 el Ayuntamiento Pleno aprobó la Instrucción para el Diseño de la Vía Pública, en cumplimiento del número 5 de la Disposición Adicional de las NN.UU., con el objetivo de regular las condiciones que deben cumplir los suelos calificados por el Plan General como vía pública. Los objetivos generales de la IDVP son la accesibilidad y calidad ambiental, un diseño integrado, con especial atención a las actividades generadoras de tráfico rodado y peatonal.
Como complemento, y con el objetivo fundamental de mejorar la escena urbana, definiendo y consolidando progresivamente una imagen e identidad de Madrid, también será preciso observar las directrices y recomendaciones del Plan de Calidad del Paisaje Urbano de la Ciudad de Madrid, aprobado definitivamente en enero de 2009.

Los aspectos constructivos se remiten, en el caso de las disposiciones municipales, al PCTG de 1999 y la Normalización de Elementos Constructivos para obras de urbanización aprobada por el Ayuntamiento de Madrid en diciembre de 2001.

La Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización define la geometría y los materiales constructivos de todos aquellos elementos que, por su frecuente utilización en las obras de urbanización, son susceptibles de ser normalizados. El resto de las características de estos elementos, como calidad de los materiales, condiciones de ejecución o criterios de control y recepción, deben ajustarse a las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales aplicable a la redacción de proyectos y a la ejecución de las obras municipales.

**c. ORDENANZAS MUNICIPALES:**

Ordenanza General de Mobiliario Urbano, de 1 de marzo de 1985, cuyos fines son la armonización del mobiliario urbano con el espacio público, la coordinación entre todos los elementos, y la adecuación al entorno

Ordenanza de terrazas y quioscos de hostelería y restauración, de 2013.

Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano, de 1985.

El Proyecto se ha redactado de acuerdo al Pliego General de Condiciones para la Redacción y Tramitación de los Proyectos de Urbanización del Ayuntamiento de Madrid, en los aspectos que proceden, y se ajusta a la Normativa vigente de aplicación, relacionada anteriormente y en cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 1º A del Decreto 462/1971 de 11 de Marzo, aplicable por asimilación con los proyectos y obras de edificación.

## ANTECEDENTES URBANÍSTICOS

### a. ORDENACIÓN Y GESTIÓN

Las obras objeto del presente Proyecto no vulneran los preceptos correspondientes a las previsiones del planeamiento del vigente Plan General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Madrid.
El Proyecto se desarrolla en el Distrito Centro, Barrio de Sol (16), APE.00.01, que corresponde a una zona urbana consolidada que está clasificada por el planeamiento vigente como vía pública secundaria y zona verde básica.
Los planos recogidos en el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid que abarcan el ámbito de actuación son los siguientes.

Planos de Ordenación:
O-66/8 Hoja 559/4-4/8

Planos de Gestión:
G-66/8 Hoja 559/4-4/8

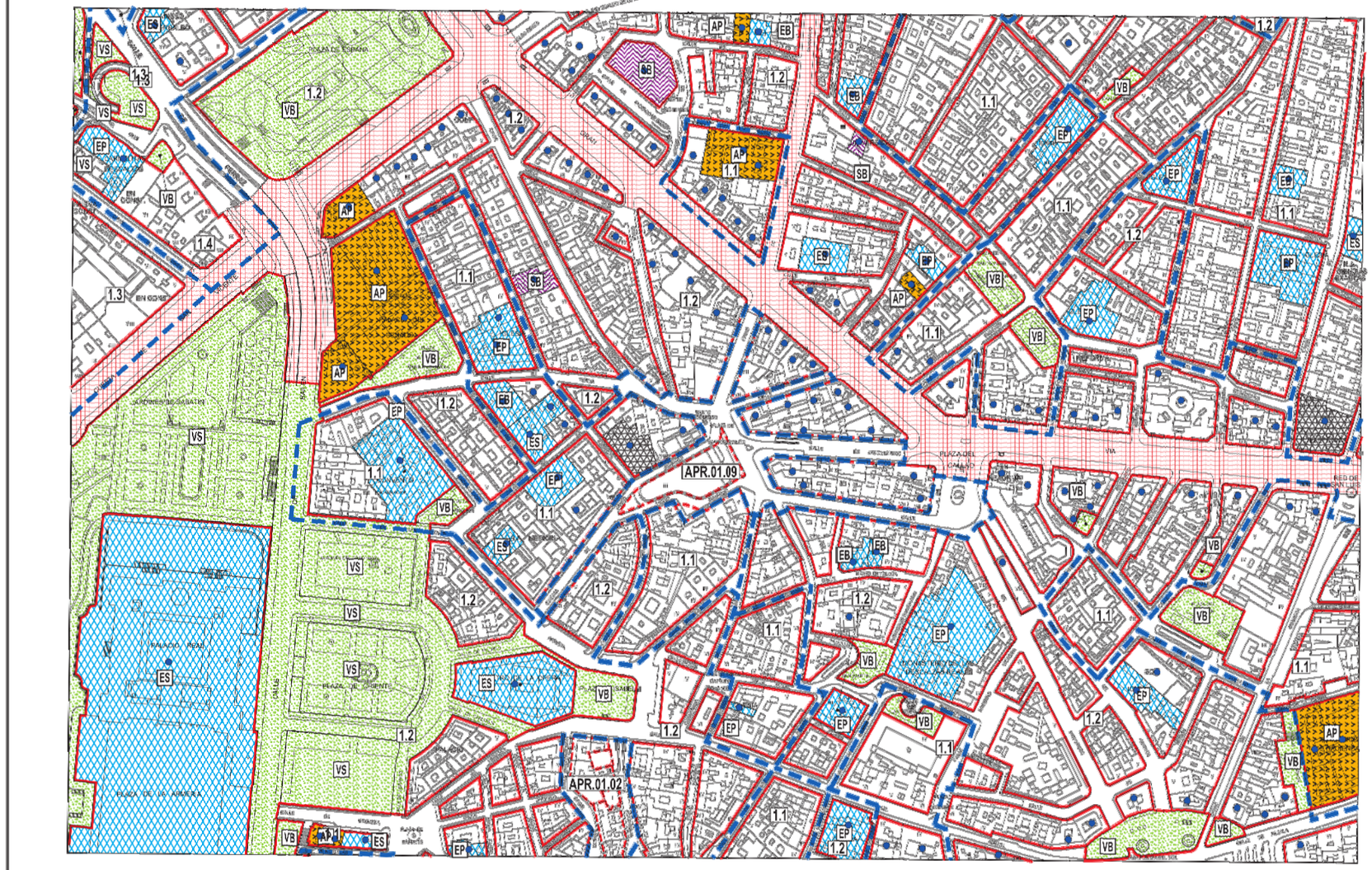



Gráfico de distribución de hojas 1:2000 del Término Municipal

División hojas 1:2000

Referencia Plano Ciudad

0.25 Ha

Escala gráfica

| Alineaciones | |
|---|---|
| | Alineación oficial |
| | Alineación en volumenía específica |

Ambitos de ordenación

Límite del ámbito

Suelo urbano: Norma zonal, Grado, Nivel, 7.2.a — Ordenación, Distrito, Número de orden, APR.21.05

Suelo urbanizable: Ordenación, Cuatrienio, Número de orden, UZP.2.05 — Ordenación, Número de orden, UNP.4.03

Suelo no urbanizable: Ordenación, Nivel de protección, NUP.2

| Ambitos de ordenación | |
|---|---|
| APE.00.01 | Ordenación especial |
| **Suelo urbano** | |
| 7.2.a | Norma zonal |
| ● | Norma zonal 1.8 |
| APL14.07 | Planeamiento incorporado |
| APE.05.14 | Planeamiento específico |
| APR.21.05 | Planeamiento remitido |
| **Suelo urbanizable** | |
| UZI.8.09 | Incorporado |
| UZP.1.02 | Programado |
| UNP.4.03 | No programado |
| **Suelo no urbanizable** | |
| NUC | Común |
| NUP.2 | Protegido |

| Dotaciones | | |
|---|---|---|
| Zonas verdes | | Administración pública |
| VB | Básico | Servicios infraestructurales |
| VS | Singular | Servicios de transporte |
| Deportivo | | TF Transporte ferroviario |
| DB | Básico | TA Transporte aéreo |
| DS | Singular | TI Intercambiadores |
| DP | Privado | TL Logística del transporte |
| Equipamiento | | Vía pública principal |
| EB | Básico | Reserva viaria y ferroviaria |
| ES | Singular | Vía pública secundaria |
| EP | Privado | Trazado indicativo (APR) |
| Servicio público | | |
| SB | Básico | |
| SS | Singular | |

Ayuntamiento de Madrid
Gerencia Municipal de Urbanismo

# Plan General de Ordenación Urbana
1997

## Ordenación

559/4-4/8

**O-66/8**

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# Anejo1_1

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA |
| FECHA JUN 2020 | ON |

REVISIONES

PLANO

ANEJO 1_ DOCUMENTACIÓN ANTECEDENTESPLANEAMIENTO URBANISTICO

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

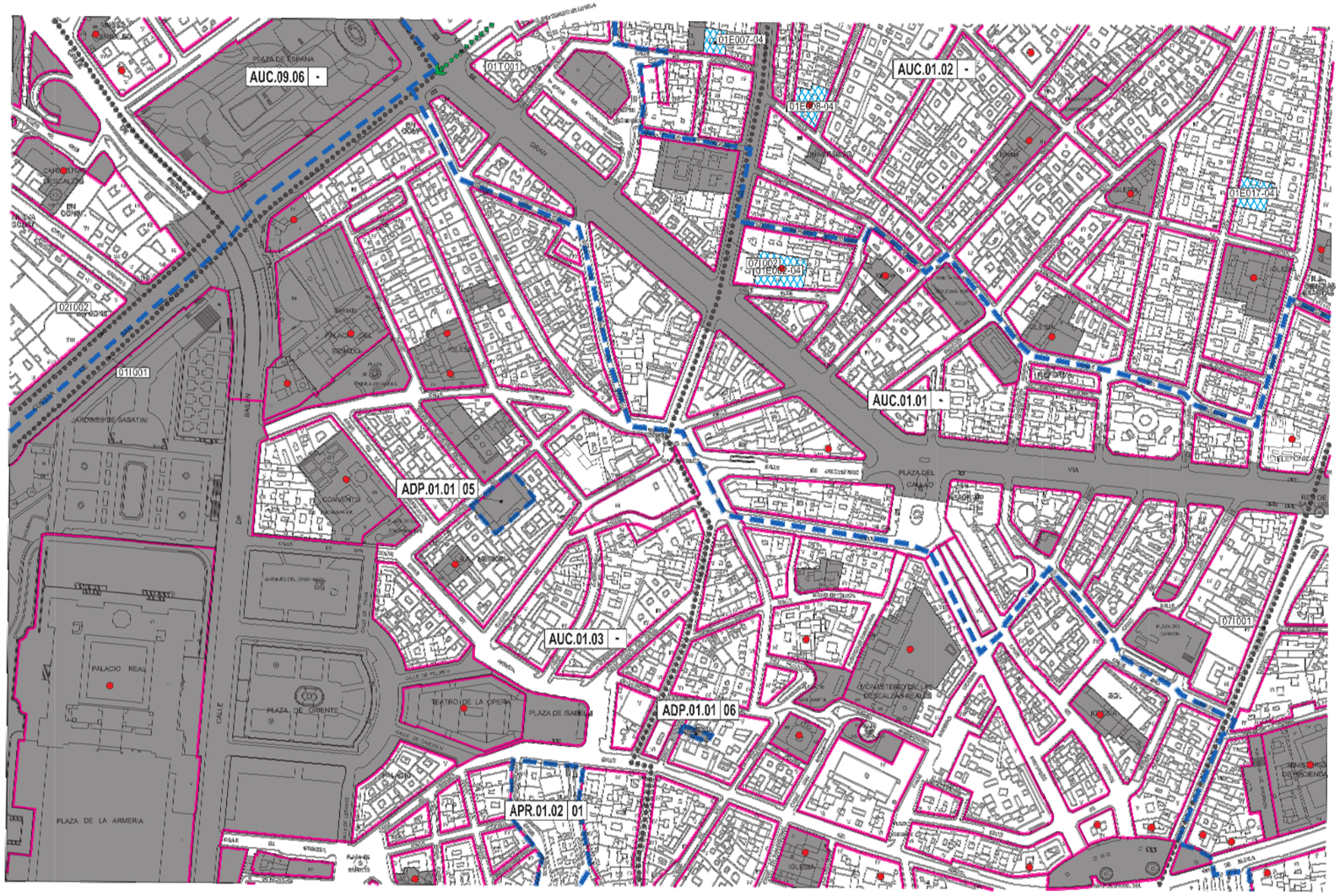

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270

PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdeglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




Ayuntamiento de Madrid
Gerencia Municipal de Urbanismo

# Plan General de Ordenación Urbana

1997

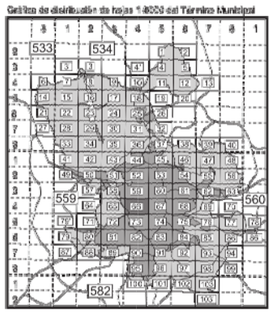



Gráfico de distribución de hojas 1:4000 del Término Municipal

División hojas 1:2000

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

Referencia Plano Ciudad

0.25 Ha

Escala gráfica 0 10 50 m

## Alineaciones

Alineación oficial y en volumetría específica

## Areas de reparto

Límite del área de reparto

AUC.11.02 | 22

Tipo de Area de reparto
Distrito
Nº de orden
Porción
Sector

UZP.1.03 | -

## Areas de reparto

| Suelo Urbano | |
|---|---|
| AUC.11.02 | Suelo urbano común |
| API.14.07 | Planeamiento incorporado |
| APE.05.14 | Planeamiento específico |
| | Gestión en documentación específica |
| APR.21.05 | Planeamiento remitido |
| ADP.18.01 | Dotaciones privadas |
| | Independiente por protección |
| **Suelo Urbanizable** | |
| UZI.0.09 | Incorporado |
| UZP.1.02 | Programado. Primer cuatrienio |
| UZP.2.01 | Programado. Segundo cuatrienio |
| UZP.3.05 | Programado. Tercer cuatrienio |

## Acciones sobre dotaciones

| Ocupan suelo | |
|---|---|
| | Dotación existente |
| | Zonas verdes |
| | Deportivo |
| | Equipamiento |
| | Servicio público |
| | Administración pública |
| | Servicios infraestructurales |
| | Servicios de transporte |
| | Vía pública |
| **No ocupan suelo** | |
| | Servicios infraestructurales |
| | Servicios de transporte |
| | Acción de mejora sobre vía pública |
| | Acción puntual |

Sistema general [SG 1.02] Sector

11D 067(01)-02

Distrito
Tipo de dotación
Número de orden
Modo de obtención de suelo
Porción

| Tipo de dotación | |
|---|---|
| V | Zonas verdes |
| D | Deportivo |
| E | Equipamiento |
| S | Servicio público |
| A | Administración pública |
| I | Servicios infraestructurales |
| T | Servicios de transporte |
| C | Vía pública |

| Modos de obtención de suelo | |
|---|---|
| 00 | Suelo obtenido |
| 01 | Transferencia de aprovechamientos urbanísticos |
| 02 | Unidad de ejecución |
| 03 | Gestión incorporada |
| 04 | Actuación aislada en suelo urbano |
| 05 | SG incluido en suelo urbano con gestión incorporada |
| 06 | SG incluido en suelo urbanizable incorporado |
| 07 | SG adscrito a, o incluido en UZP.1 |
| 08 | SG adscrito a, o incluido en UZP.2 |
| 09 | SG adscrito a, o incluido en UZP.3 |
| 10 | SG incluido en suelo urbanizable no programado |
| 11 | En suelo no urbanizable |
| 12 | Otros |

# Gestión

559/4-4/8

# G-66/8

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# Anejo1_ 2

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA |
| FECHA JUN 2020 | ON |

REVISIONES

PLANO

ANEJO 1_ DOCUMENTACIÓN ANTECEDENTESPLANEAMIENTO URBANISTICO

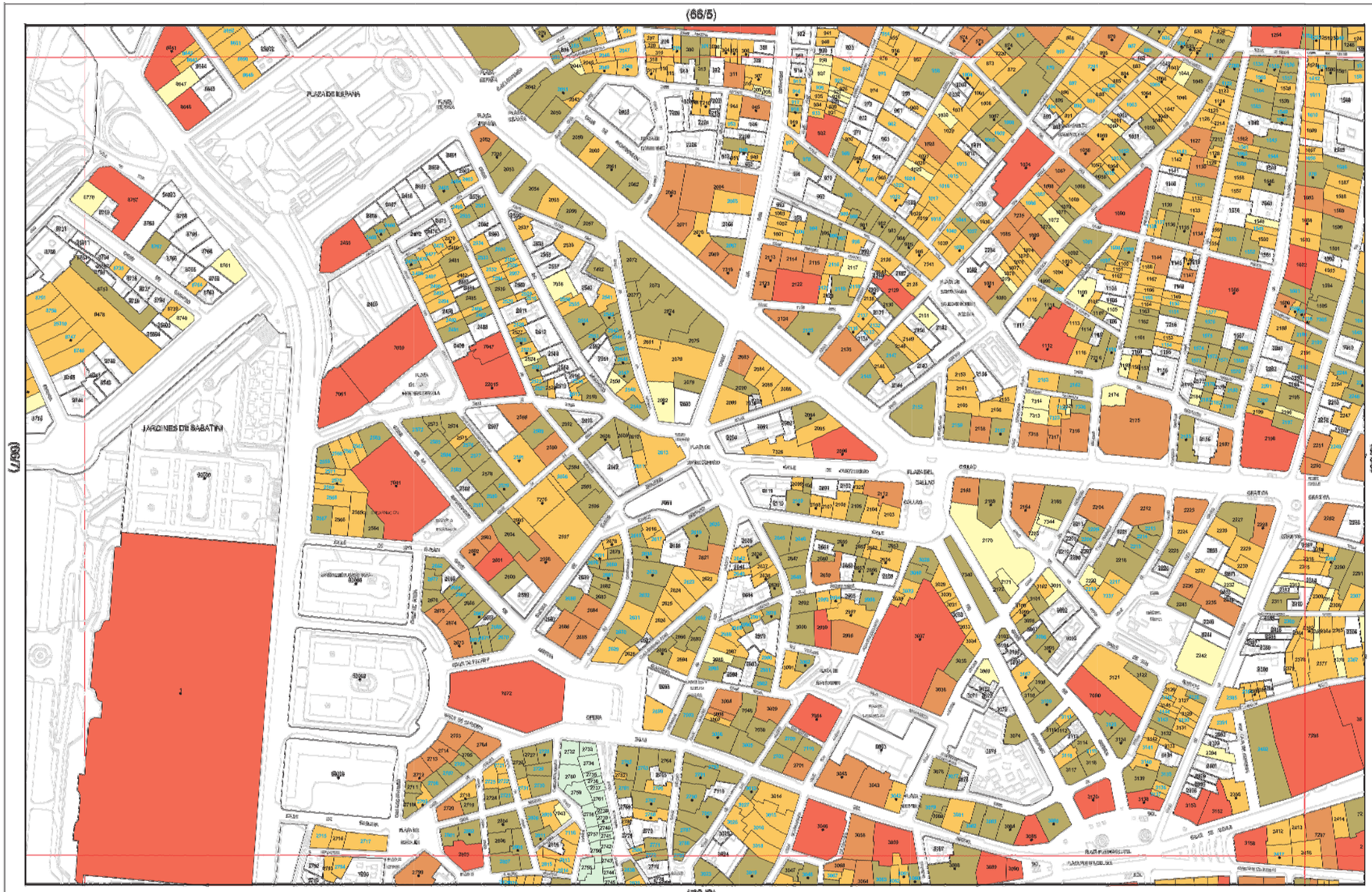
DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCIA COSTALES Colegiado COAM 16.287


CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdeiglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




Ayuntamiento de Madrid
Gerencia Municipal de Urbanismo

# Plan General de Ordenación Urbana
1997

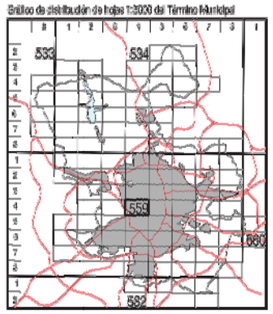
# Catálogo de Elementos Protegidos

## A-Edificios

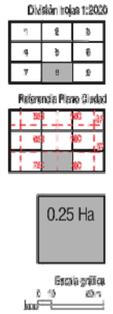
559/4 - 4/8

# CA- 66/8

Grafico de distribución de hojas 1:2000 del Término Municipal




División hojas 1:2000




## CATALOGACIÓN DE EDIFICIOS

| Niveles de Protección | Grados de Protección | | Otras Condiciones | |
|---|---|---|---|---|
| Nivel 1 | Singular | | Remitido a Planeamiento | |
| | Integral | | Colonias Históricas | |
| Nivel 2 | Estructural | | Conjuntos homogéneos | |
| | Volumétrico | | Protección otros catálogos | • |
| Nivel 3 | Parcial | | Condiciones particulares | 2559 |
| | Ambiental | | | |

Límite de Hoja 1:2000

Hojas adyacentes

(66/7)

(73/2)

## HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# Anejo1_ 3

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA |
| FECHA JUN 2020 | ON |

REVISIONES

PLANO

ANEJO 1_ DOCUMENTACIÓN ANTECEDENTESPLANEAMIENTO URBANISTICO

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |


ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270

PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdelgleslas, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

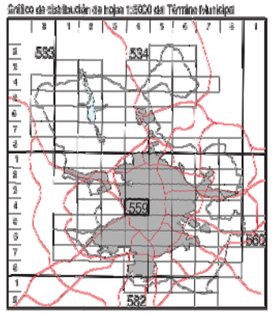



Ayuntamiento de Madrid
Gerencia Municipal de Urbanismo

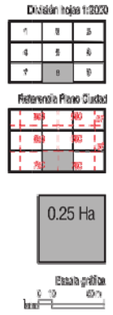
# Plan General de Ordenación Urbana
1997

## Catálogo de Elementos Protegidos

Gráfico de distribución de hojas 1:5000 del Término Municipal




División hojas 1:2000




| Parques y Jardines de Interés Niveles de Protección | | Establecimientos Comerciales Niveles de Catalogación | | Elementos Urbanos Singulares Niveles de Protección | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Nivel 1 | | Nivel 1 | ① | Histórico Artístico |
| | Nivel 2 | | Nivel 2 | ② | Histórico |
| | Nivel 3 | | Nivel 3 | ③ | Referencial |
| | Nivel 4 | | | | |
| | Límite de Hoja | | | | |

## B-Elementos Singulares

559/4 - 4/8

CB - 66/8

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO Modificado 1 | FEBRERO 2020<br>JUNIO 2020 |

# Anejo1_ 4

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA |
| FECHA JUN 2020 | ON |

REVISIONES

PLANO

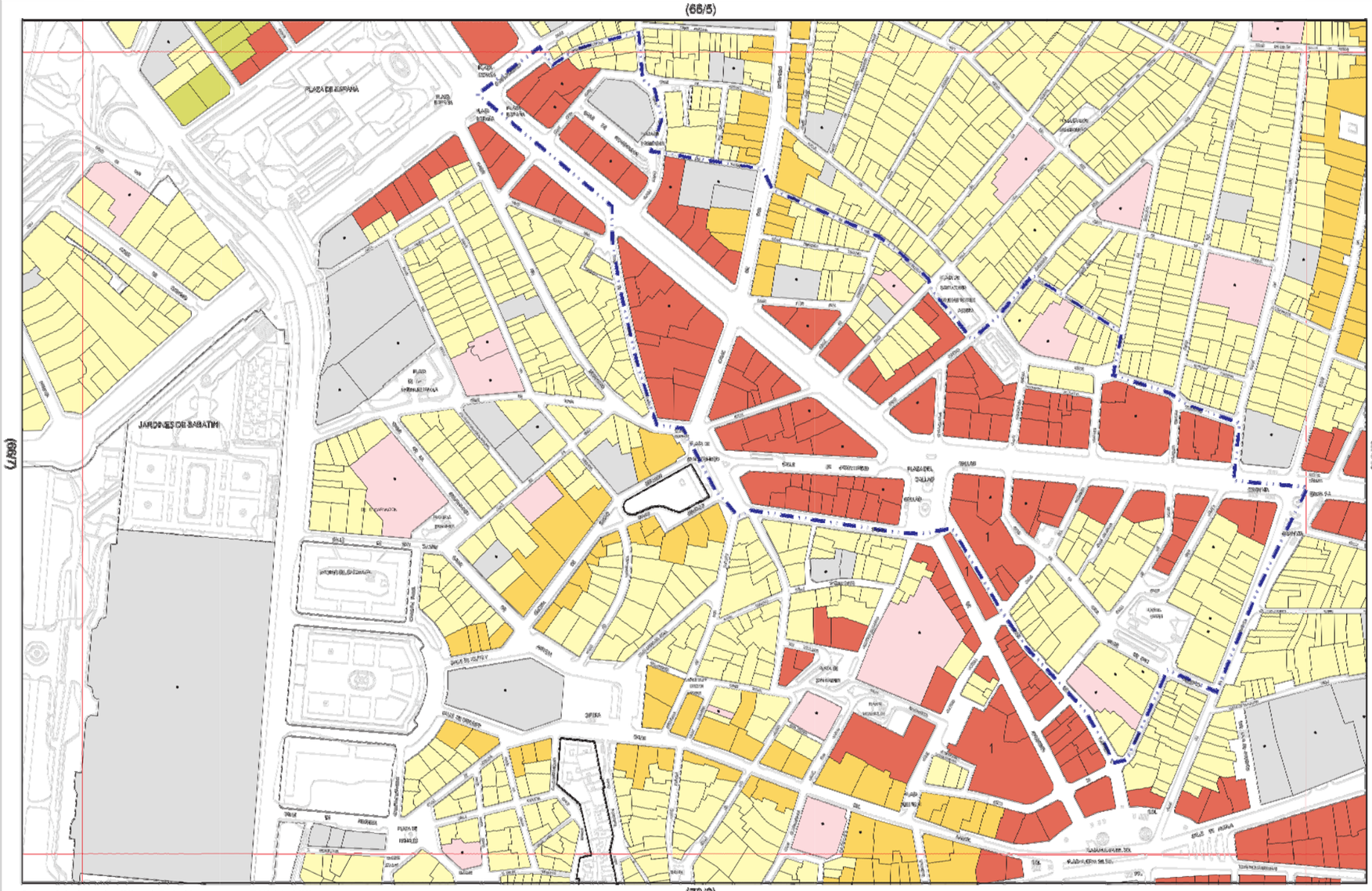
ANEJO 1_ DOCUMENTACIÓN ANTECEDENTESPLANEAMIENTO URBANISTICO

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS
SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdelgleslas, 5. 1 Izq
28004 – Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




Ayuntamiento de Madrid
Gerencia Municipal de Urbanismo

# Plan General de Ordenación Urbana
1997

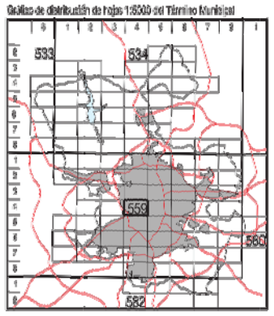
## A.P.E. 00.01

## Usos y Actividades

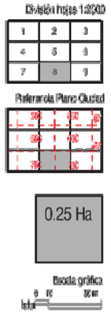
559/4 - 4/8

# UA- 66/8

Gráfico de distribución de hojas 1:5000 del Término Municipal




División hojas 1:2000




| Nivel de uso | | Otras condiciones | | Condiciones especiales | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Nivel A | | Dotación o servicio público | 1 | Uso comercial en edificio exclusivo |
| | Nivel B | | Dotación privada | • | Parcela con uso vinculado |
| | Nivel C | | Norma Zonal 9 grado 1º | | Área de actividad cultural preferente |
| | Nivel D | | Vías públicas, espacios libres o áreas ajardinadas | | |
| | Nivel E | | Planeamiento específico, incorporado o remitido | | |

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

## Anejo1_ 5

ARCHIVO
ESCALA
FECHA JUN 2020
ON

REVISIONES

PLANO

ANEJO 1_ DOCUMENTACIÓN ANTECEDENTESPLANEAMIENTO URBANISTICO

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS
SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdeglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

**ANEJO: 2- CERTIFICADO INVENTARIO**

1 CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Una vez realizado el proyecto, se ha procedido en cumplimiento de los especificado en el art. 236 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, a efectuar el replanteo de las obras definidas en el mismo, comprobando la realidad geométrica de las referidas obras.

Asimismo, se ha comprobado la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución (se adjunta el Certificado de Inscripción de las calles afectadas en el Inventario Separado de Vías Públicas y Zonas Verdes del Ayuntamiento de Madrid del año 2018 y aprobado por la Dirección General del Espacio Público, Obras e Infraestructuras el 20 de marzo de 2018), por no existir obstáculo físico que lo impida.

El presente Proyecto cumple la normativa vigente y las obras en él recogidas se definen completamente, por lo que pueden disponerse para el uso y servicio público.

Considerando que la necesidad de este Proyecto se encuentra debida y suficientemente justificada, lo sometemos a aprobación.

Madrid, junio de 2020

LOS ARQUITECTOS

Firmado: D. Santiago Cifuentes Barrio

D. Pelayo García Costales

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

MADRID ÁREA DE GOBIERNO DE OBRAS Y EQUIPAMIENTOS

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS

Ref.: IVP-01/2020-1066

ASUNTO: Certificado de Inscripción en el Inventario Separado de Vías Públicas y Zonas Verdes, de los viales afectados por el proyecto de "Acondicionamiento y rehabilitación de plaza del Carmen".

Descripción:

La calles señaladas a continuación, se encuentran incluidas en el Inventario Separado de Vías Públicas y Zonas Verdes, Epígrafe: Vías Públicas, Subepígrafe: Viales, del año 2018, aprobado por ésta Dirección General con fecha 13 de Febrero del 2019.

| Denominación: | Código de Vial: |
|---|---|
| Plaza del Carmen | 145800 |
| Calle Abada | 200 |
| Calle Salud | 656500 |
| Calle San Alberto | 658600 |
| Calle Tres Cruces | 753300 |

El presente informe se emite en cumplimiento del Reglamento del Inventario General del Ayuntamiento de Madrid y conforme con las competencias de la Dirección General de Conservación de Vías Públicas, por Acuerdo de 27 de junio de 2019 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid de organización y competencias del Área de Gobierno de Obras y Equipamientos

Dicha información se puede consultar en la dirección siguiente:

- Ayre/ Ayre General/Gestión Municipal/ Patrimonio e inventario/ Inventario.

Madrid, 24 de enero de 2020

EL DIRECTOR GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS

ÁREA DE GOBIERNO DE OBRAS Y EQUIPAMIENTOS
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS
MADRID

José Miguel Baena Rangel.



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

## ANEJO: 3- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1 FOTOGRAFÍAS SOBRE RASANTE

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA










**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA







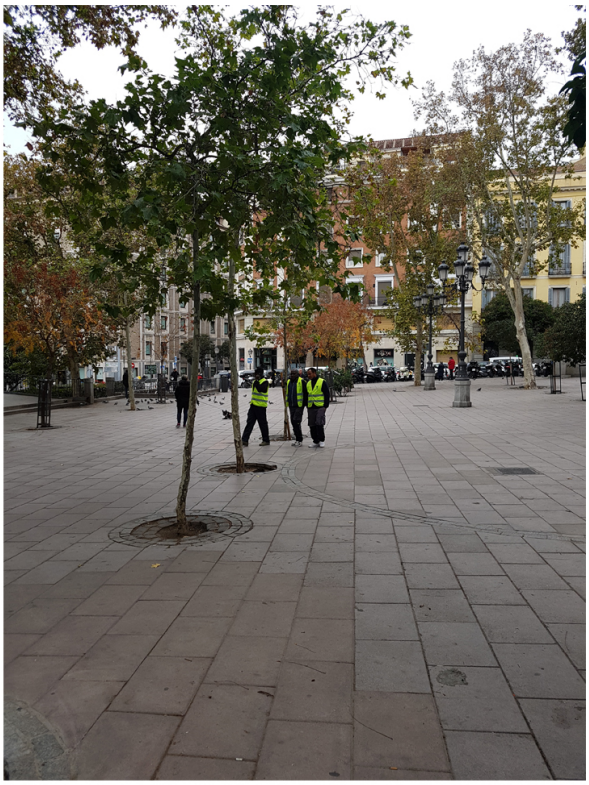


**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA












**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA












**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA








**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA












**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA













**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA





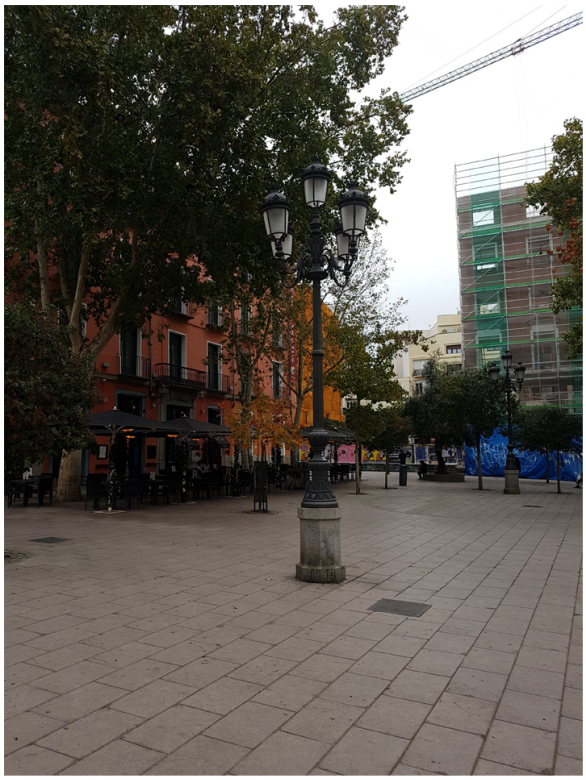




**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA










**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA












**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA










**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA












**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA










**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA










**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA










**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA










**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA









**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA












**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA







**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

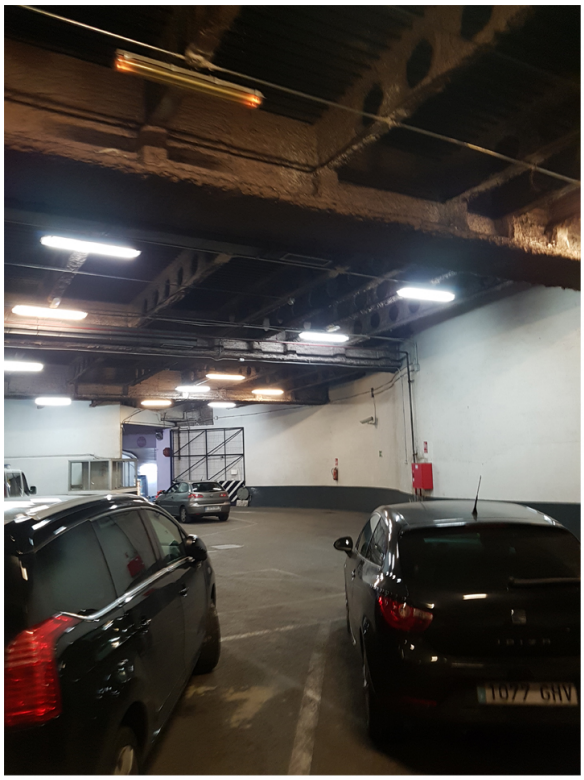
## 2 FOTOGRAFÍAS BAJO RASANTE

### Planta -1 Dependencias policiales

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA








**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA






**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



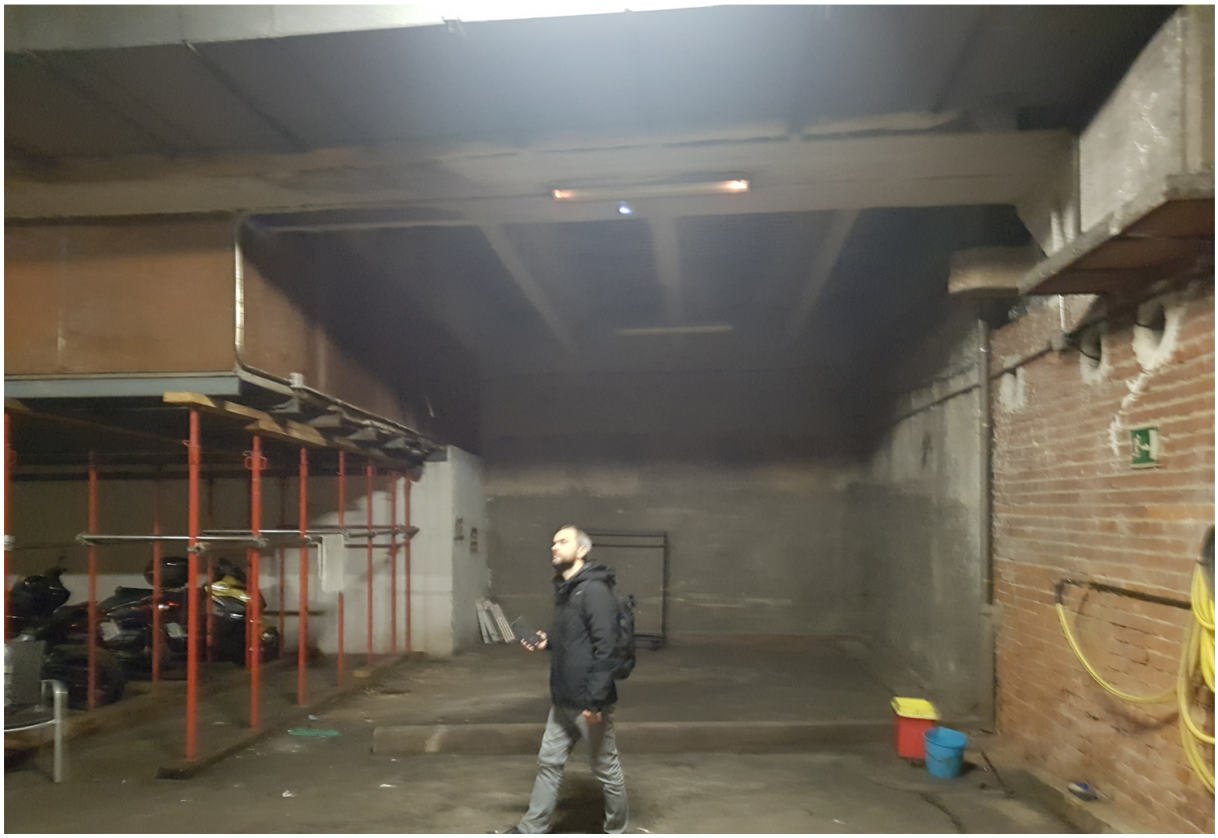


**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA





**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA







**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

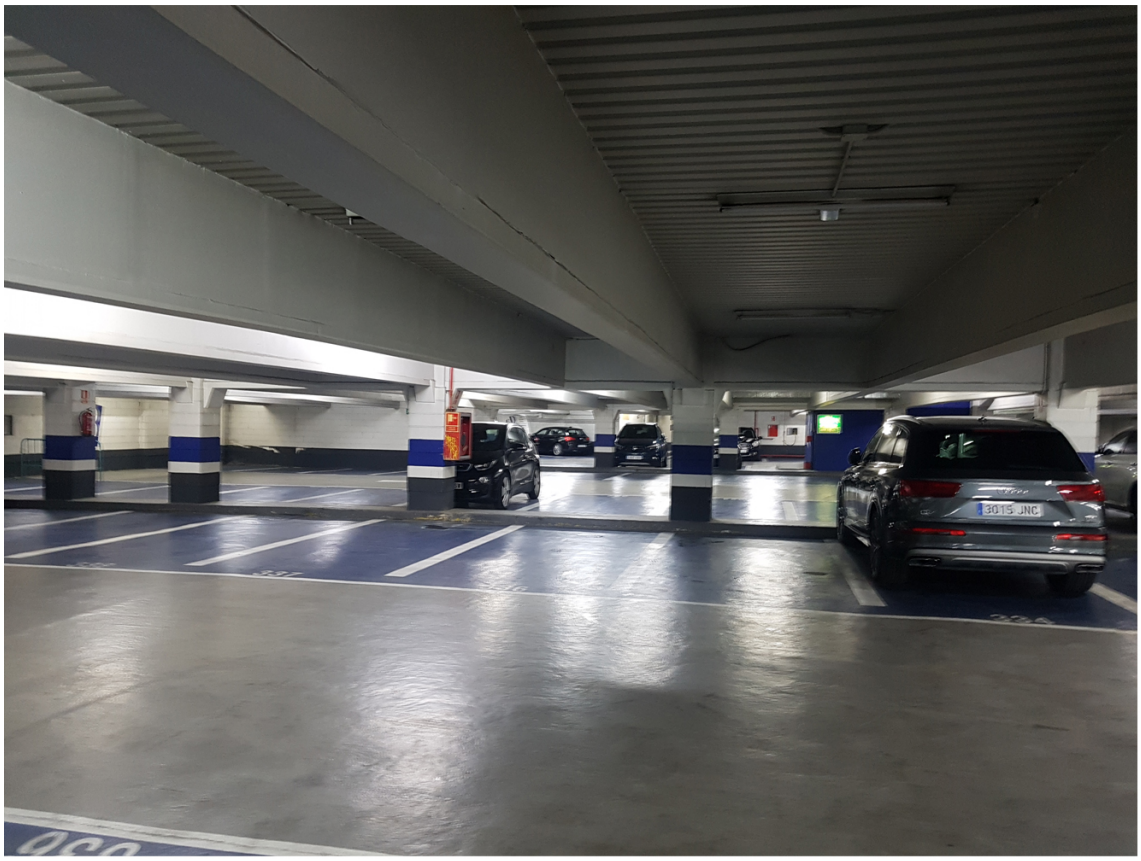
CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

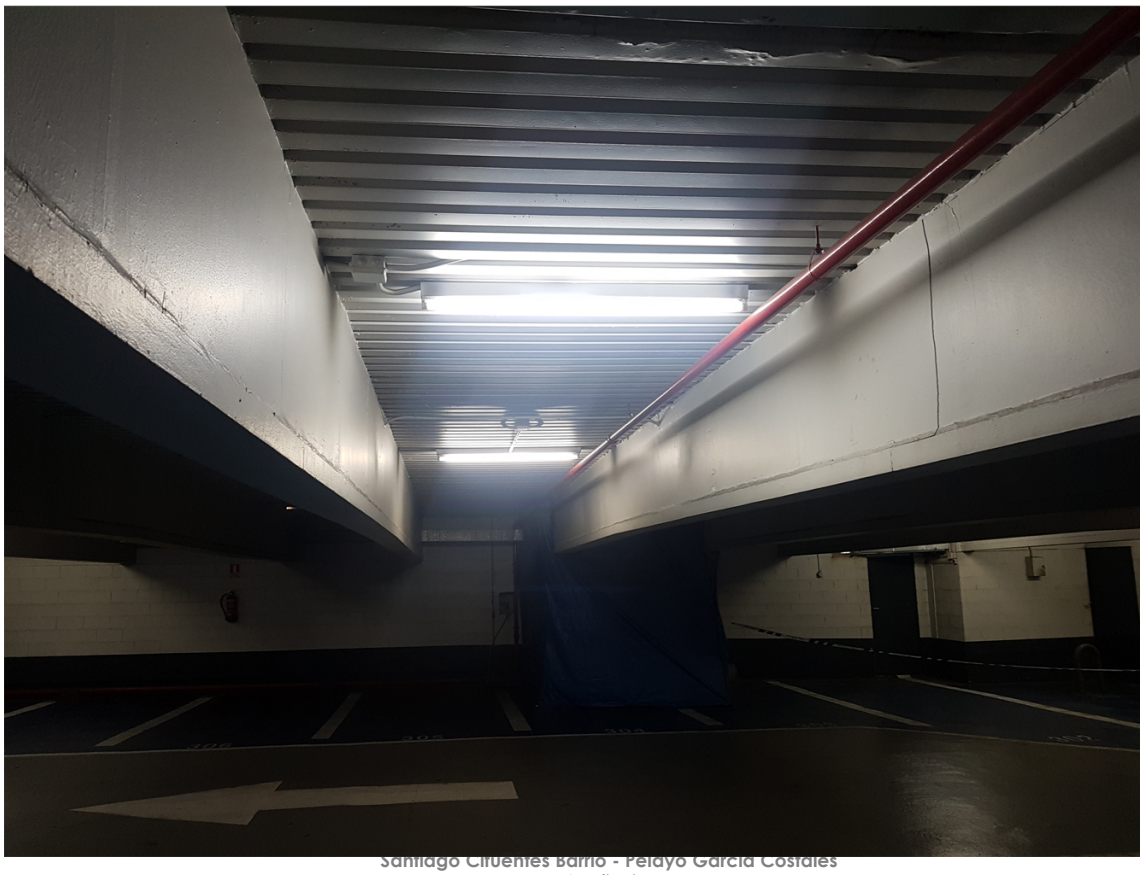
Planta -4 Aparcamiento nivel 3

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



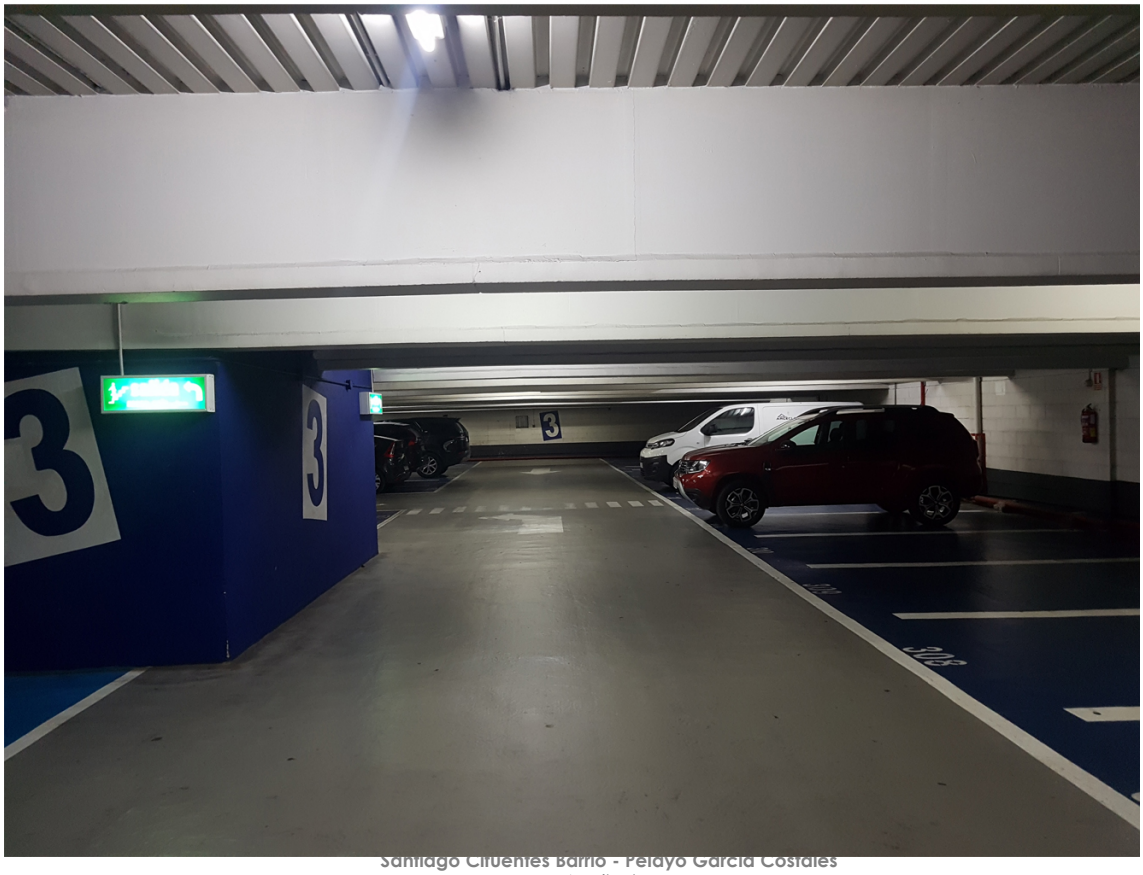


Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA






Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA







Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



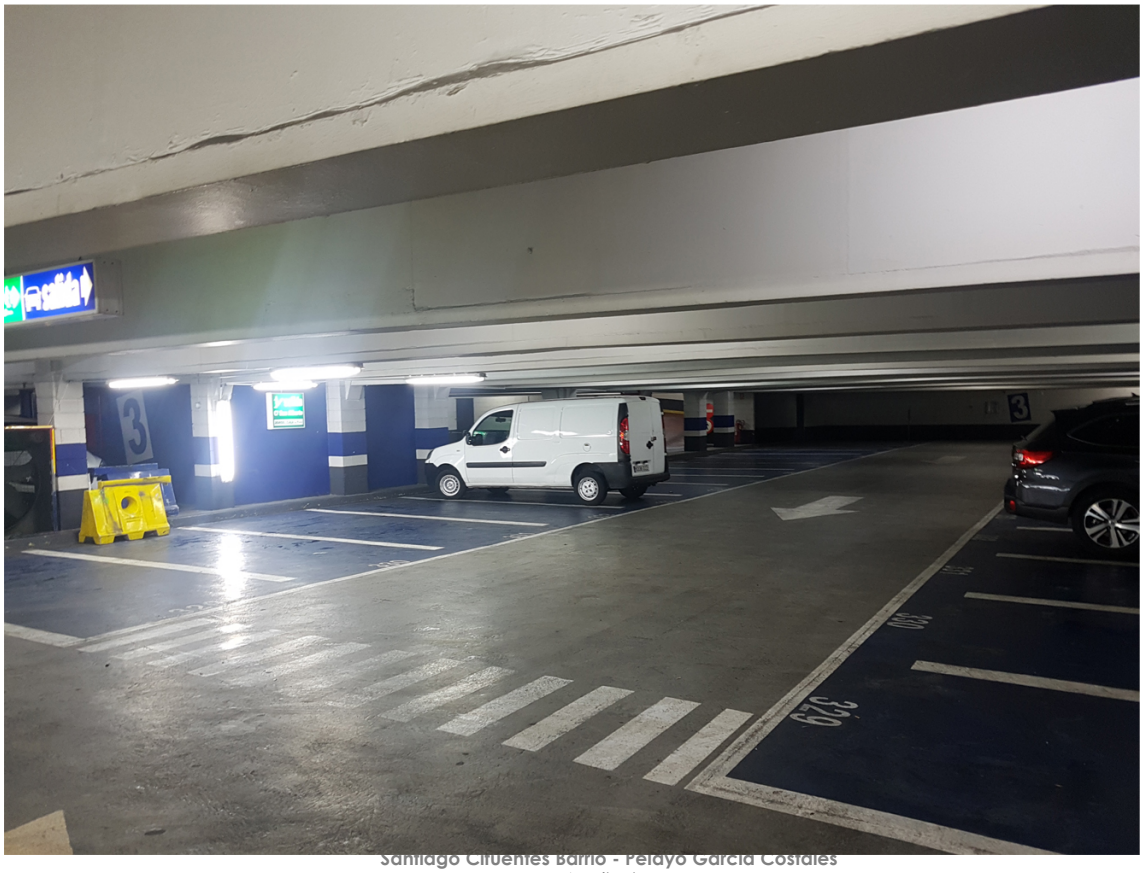


Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



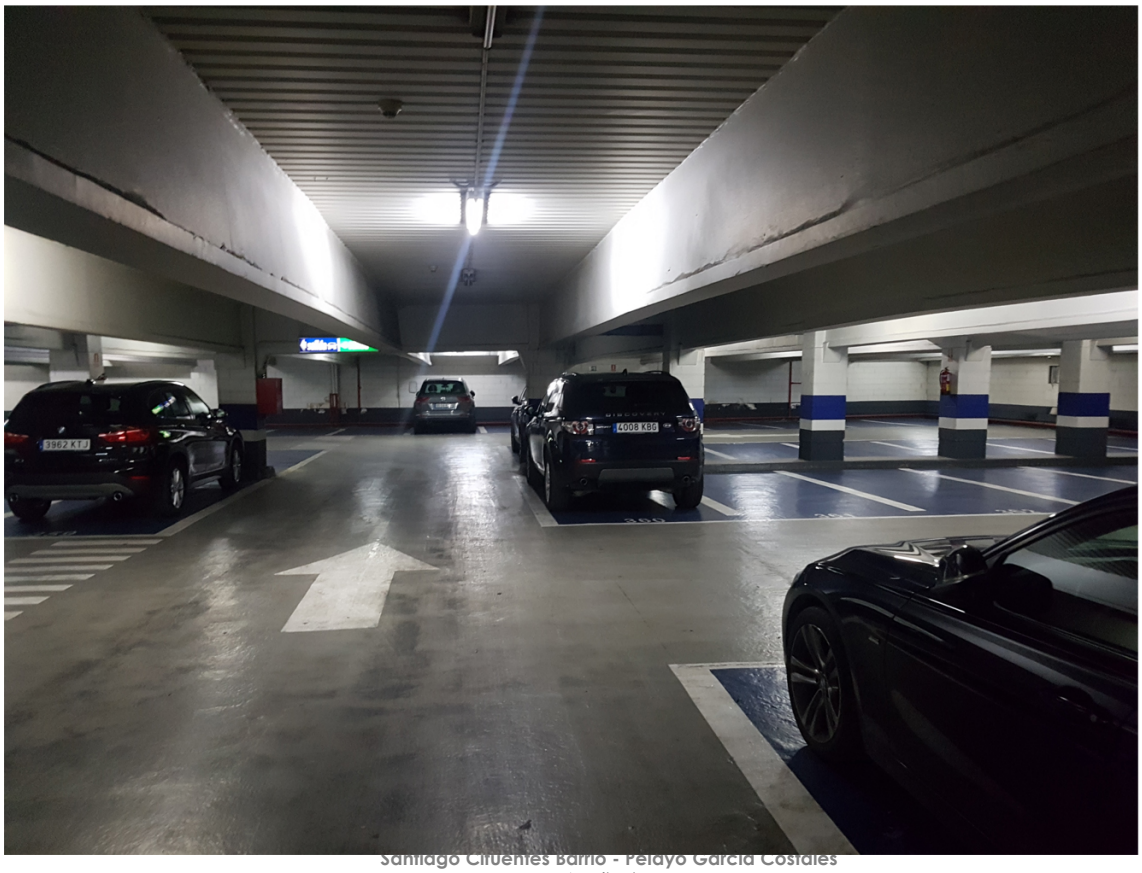


Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

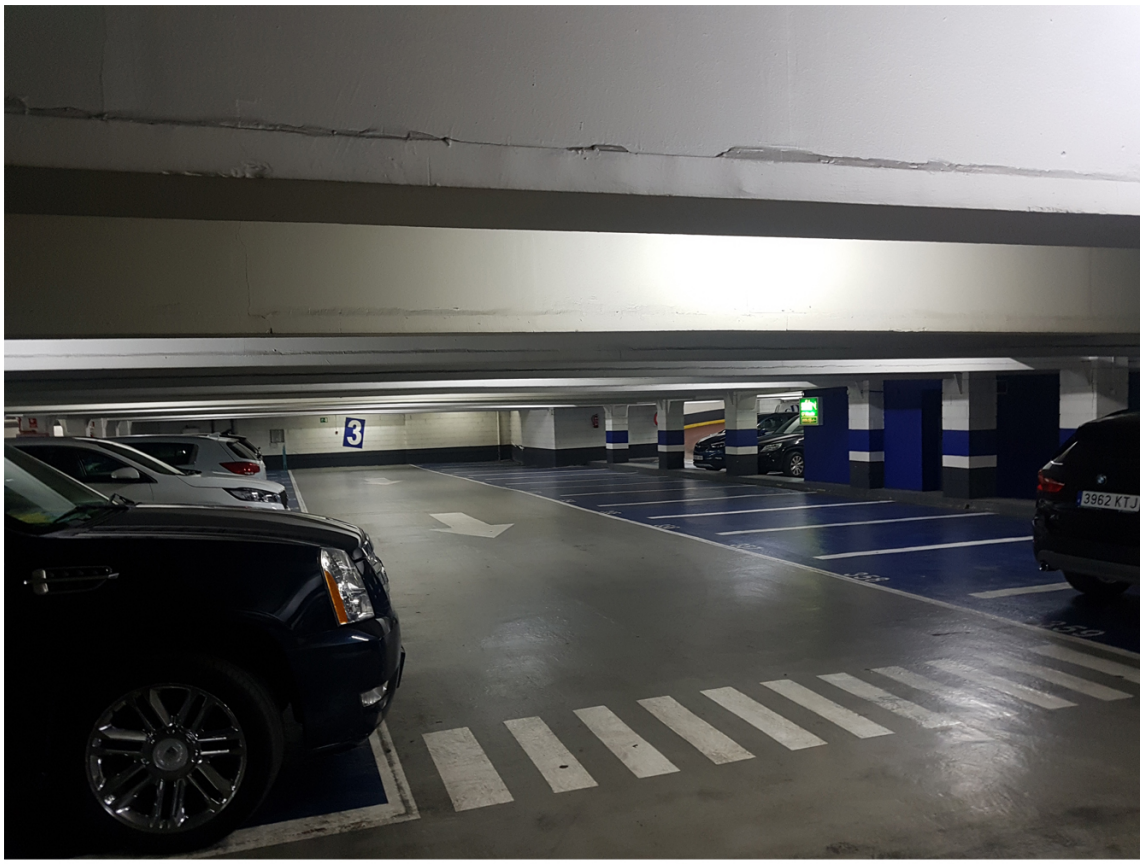


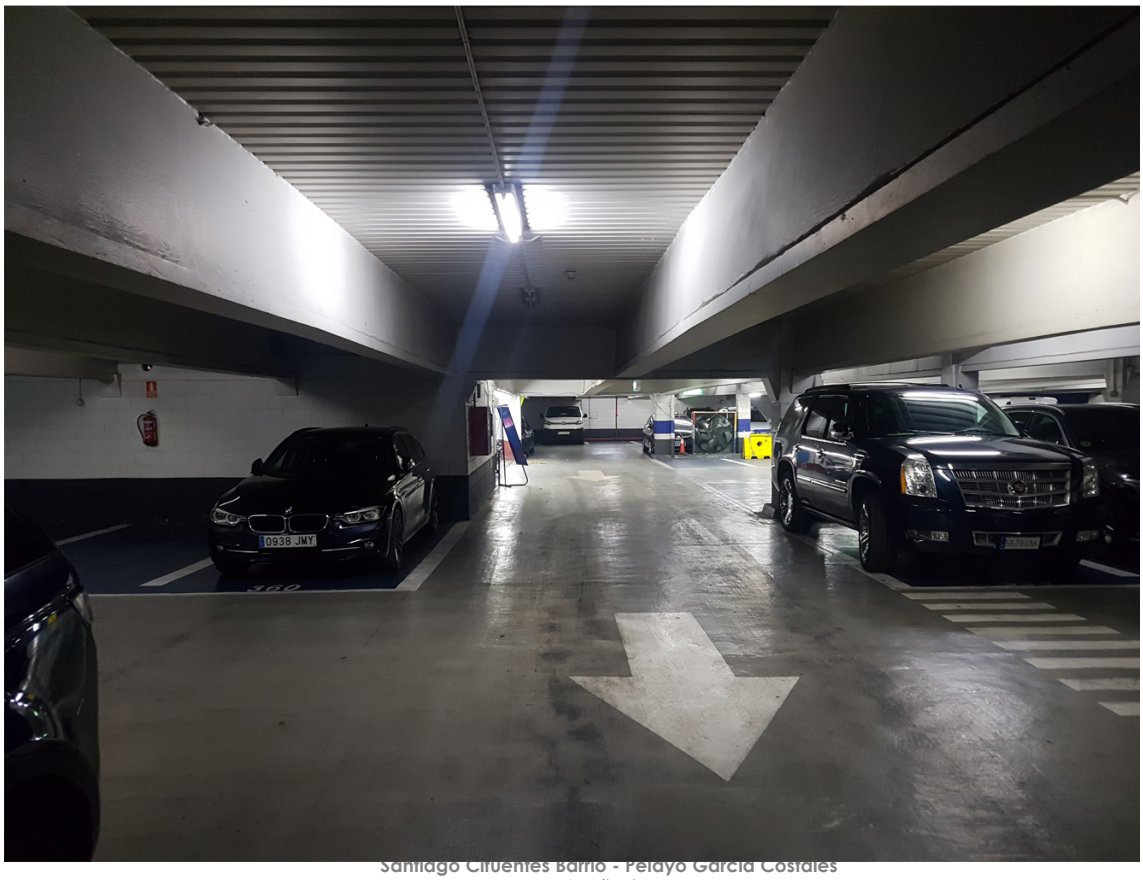


Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

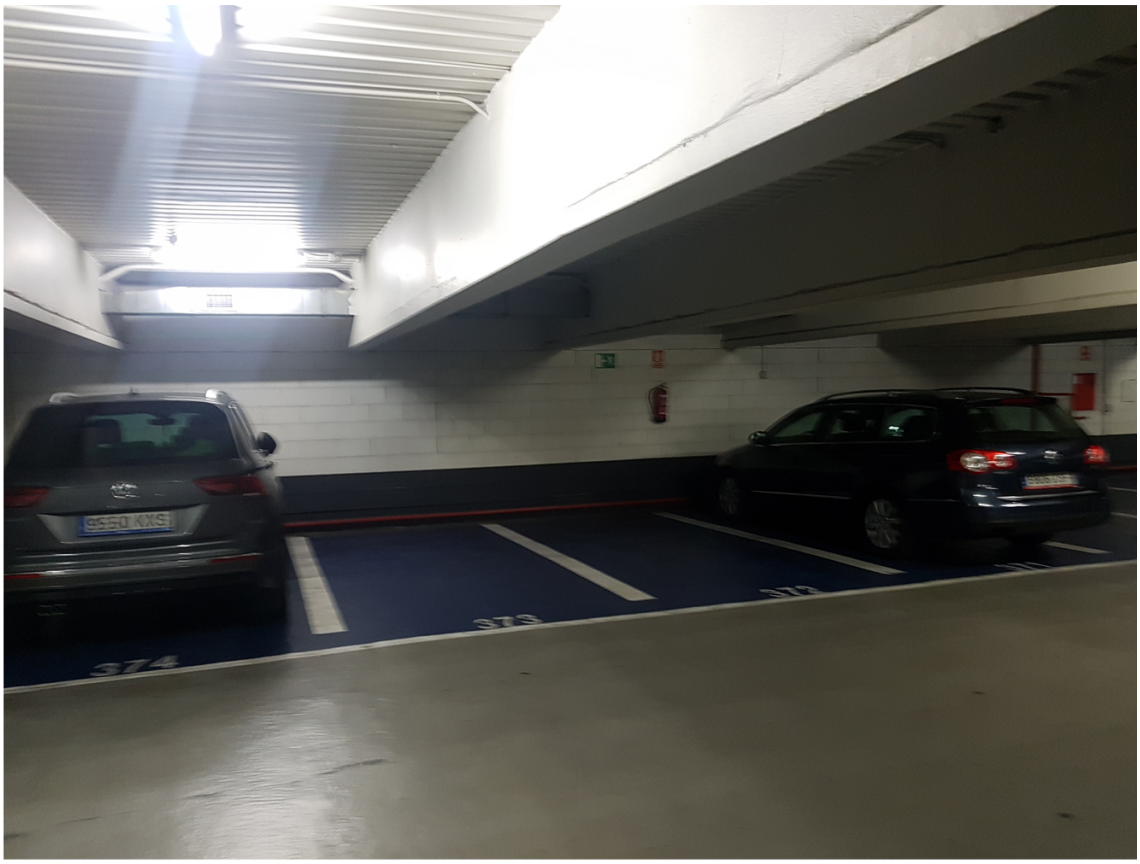



Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA





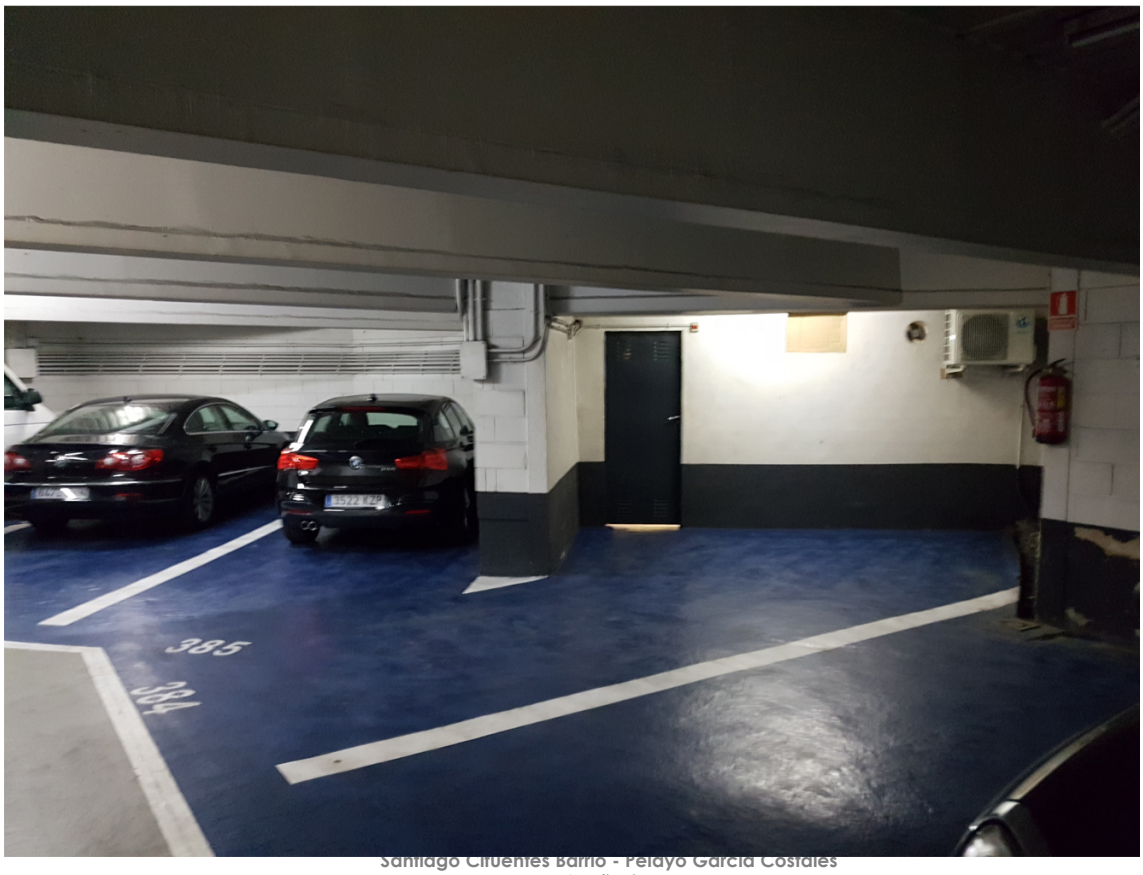


Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA






Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA







Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA







Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



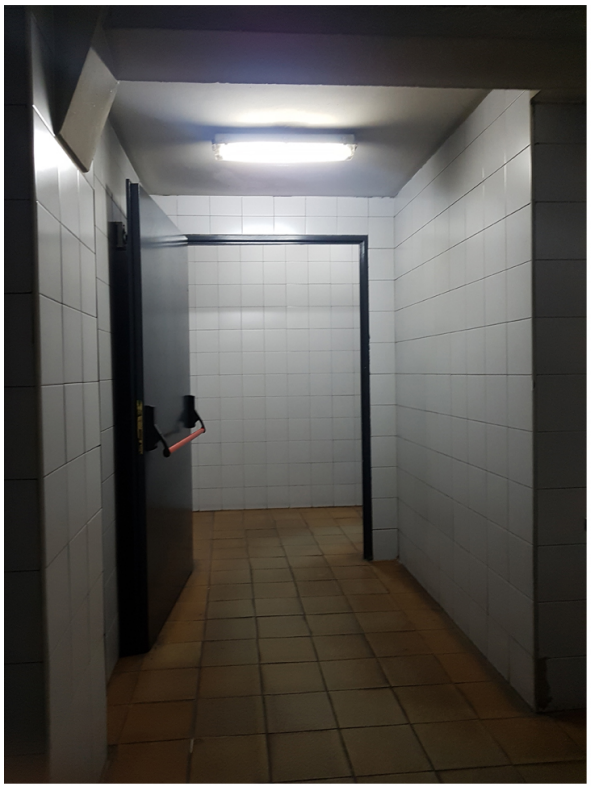




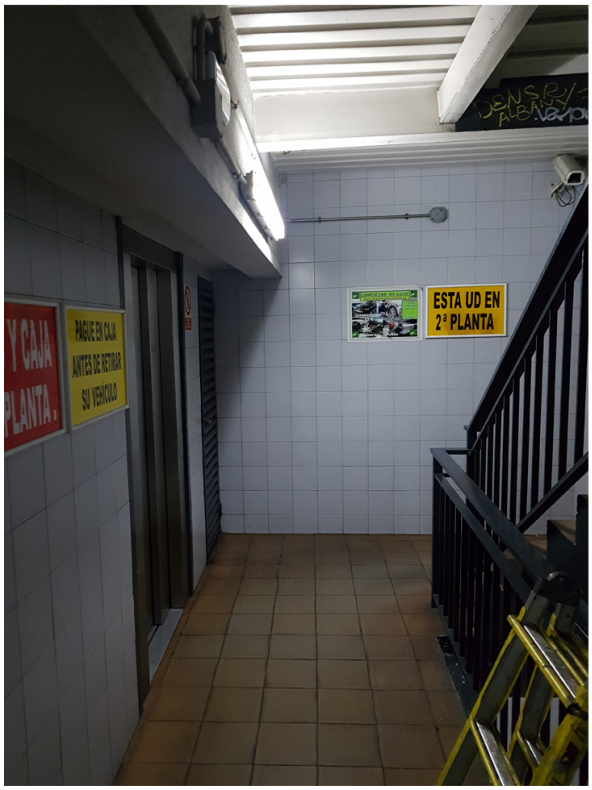



**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com







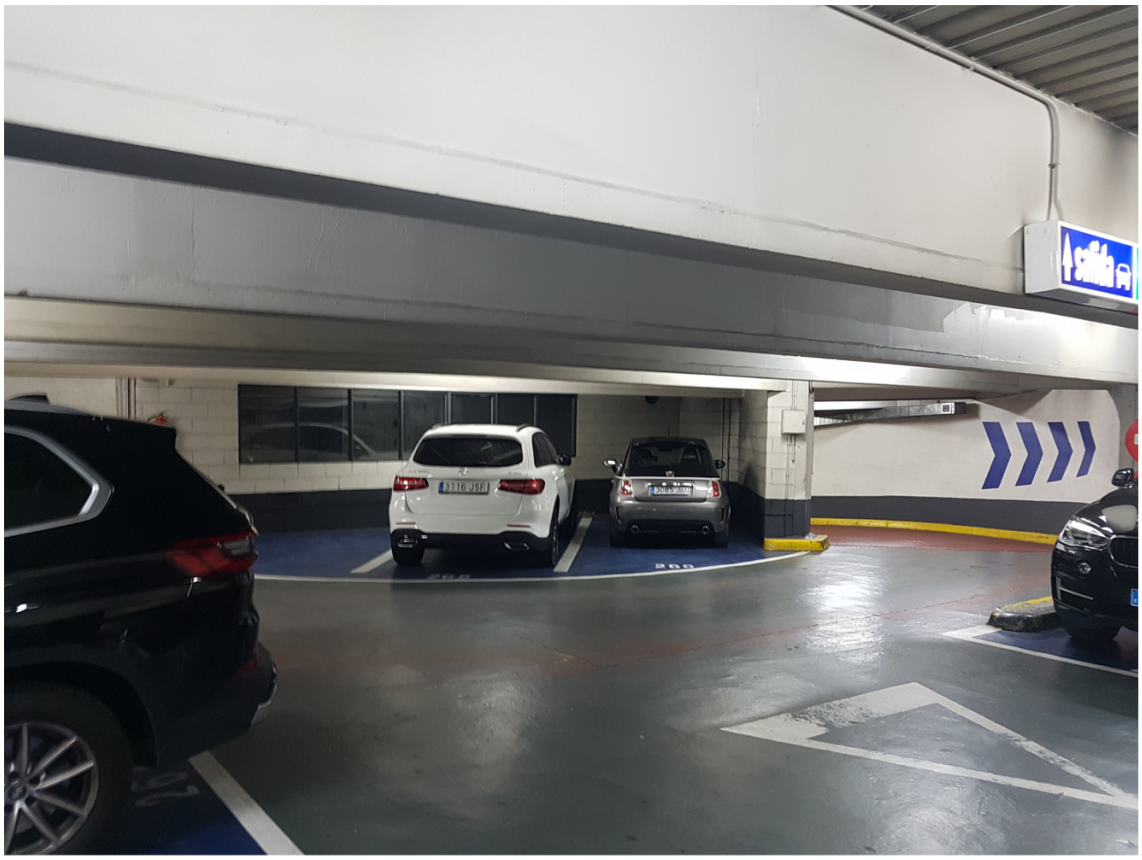


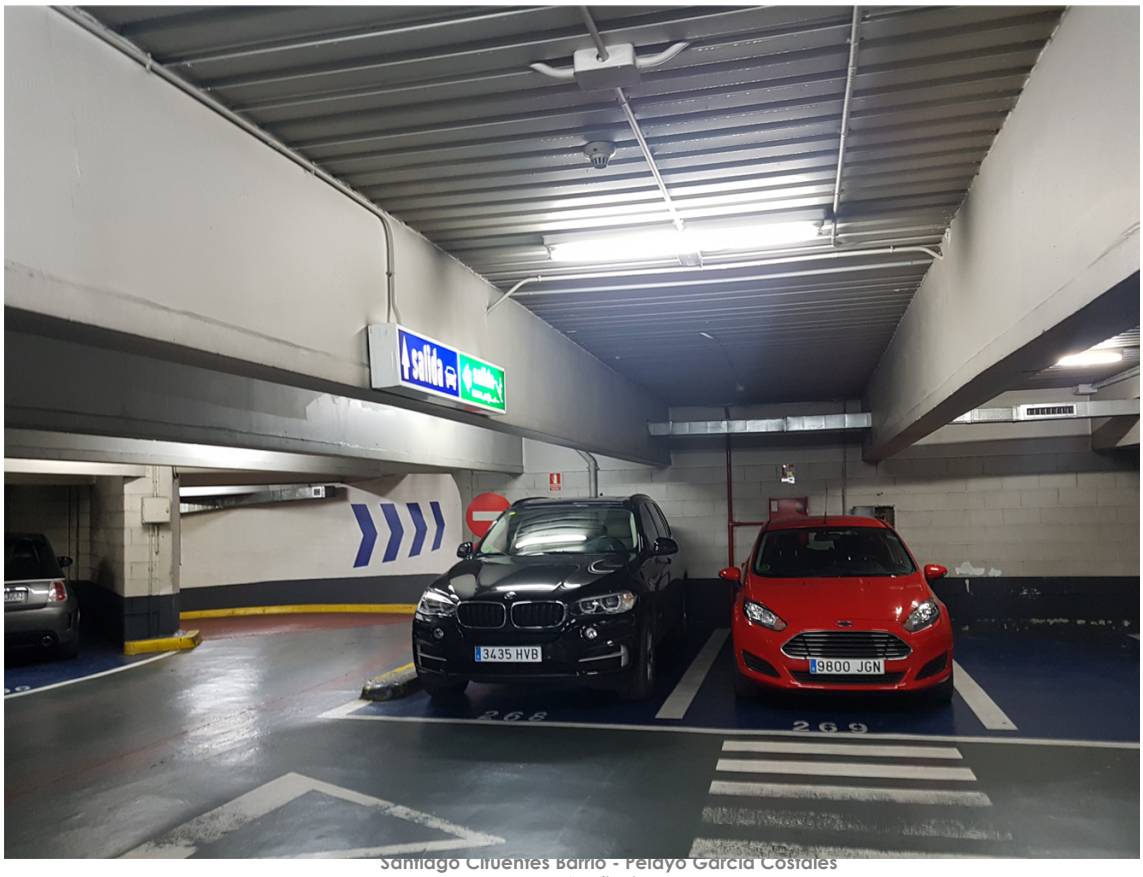
Planta -3 Aparcamiento nivel 2

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA






Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



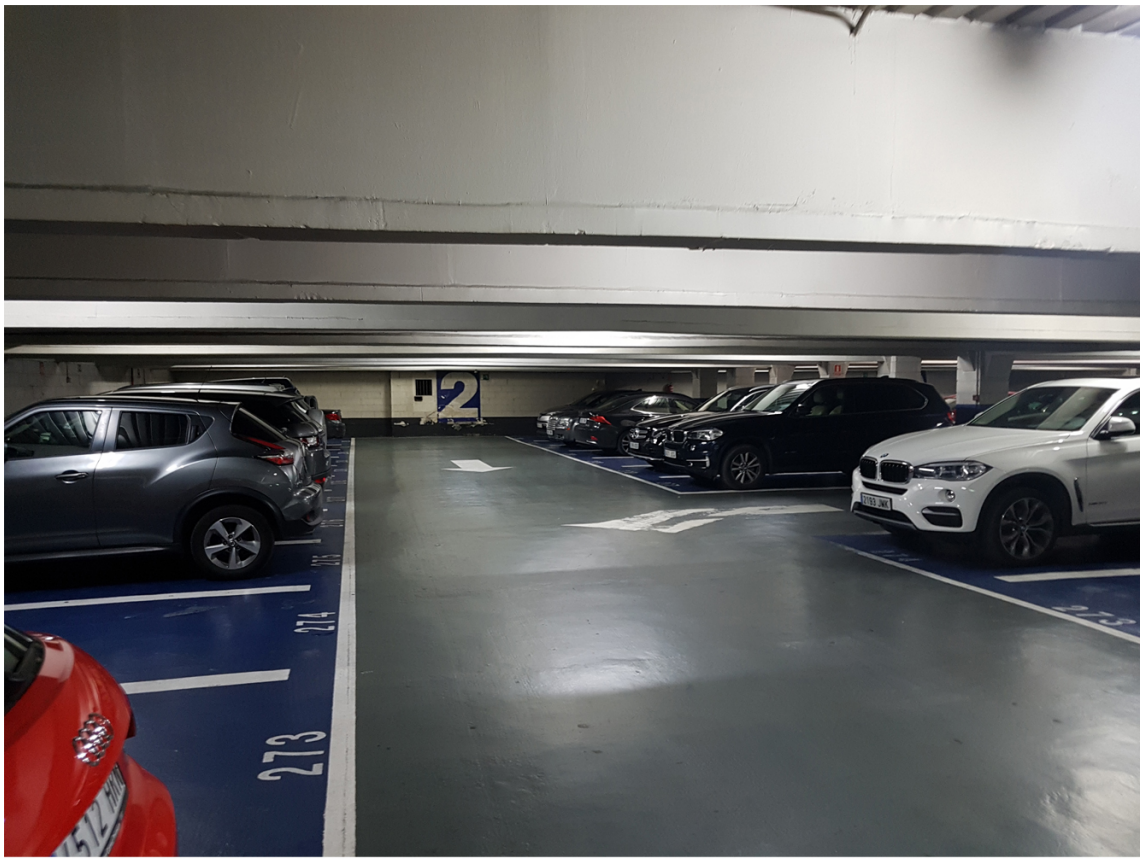


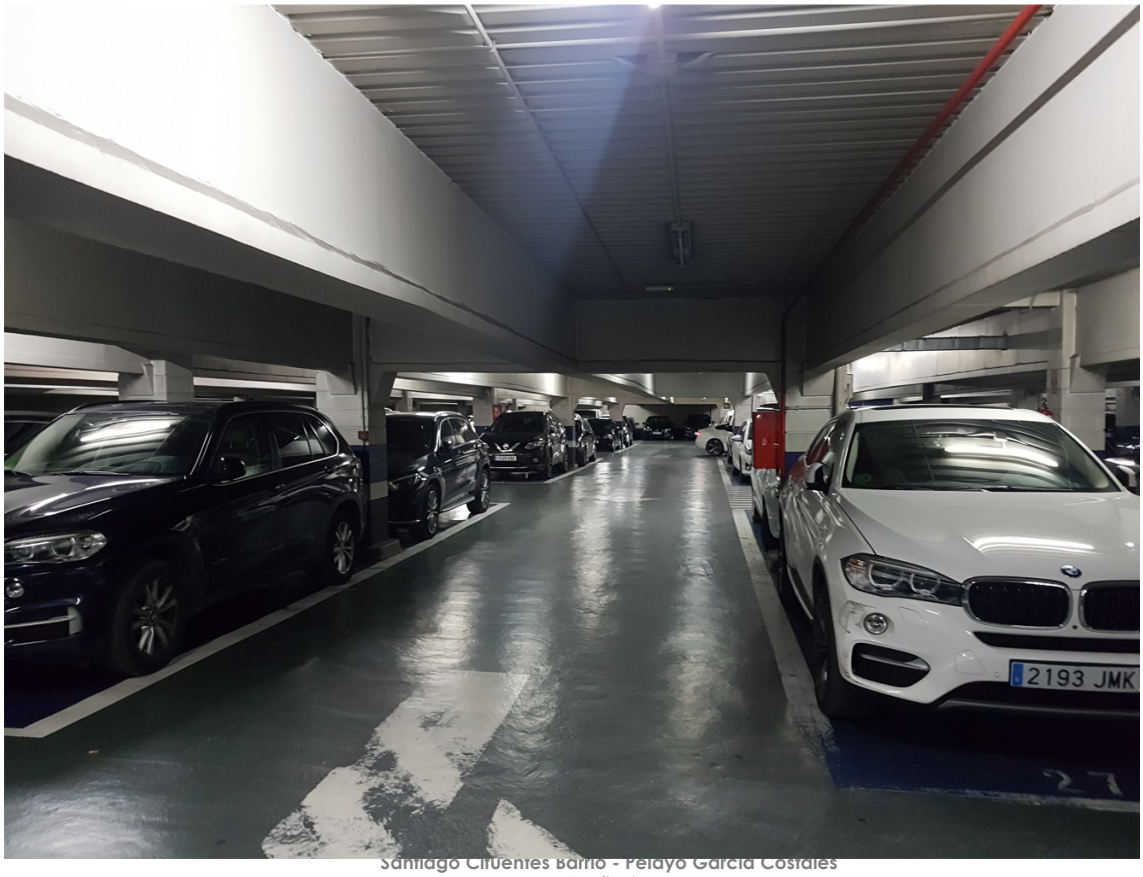


Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA




Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



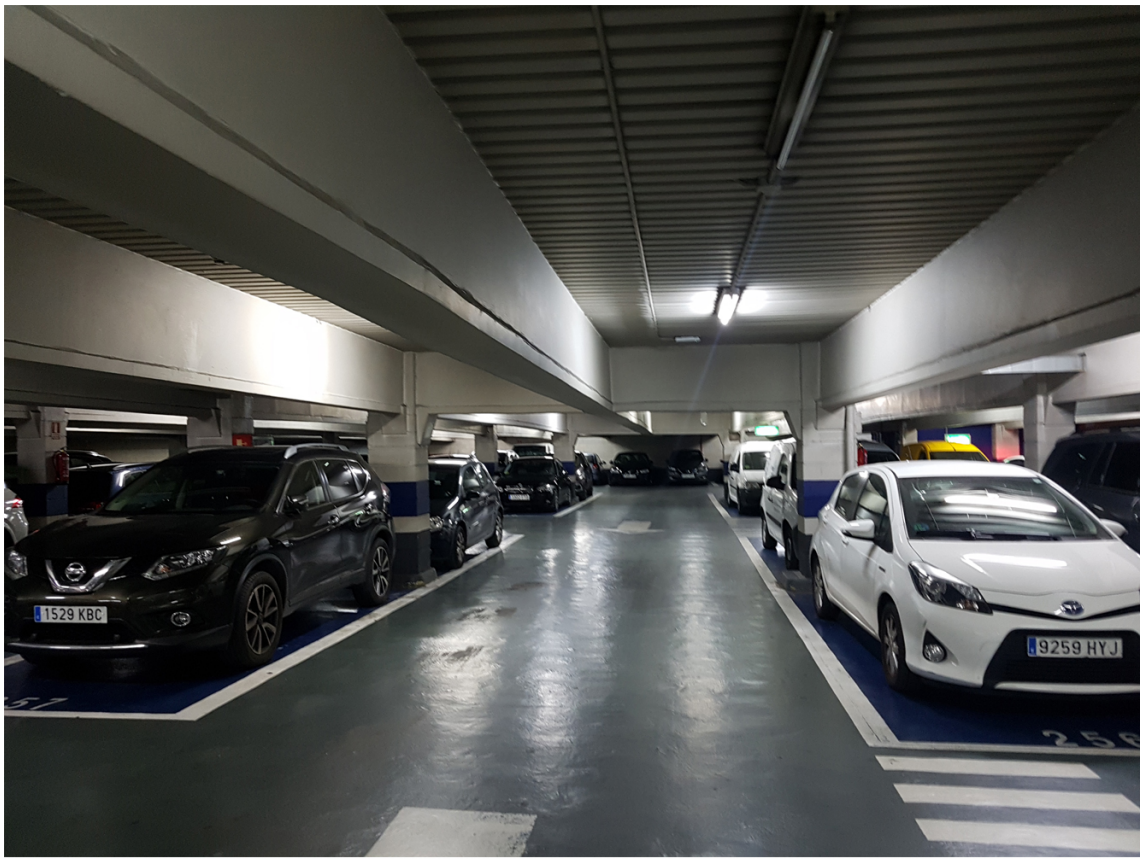




Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA





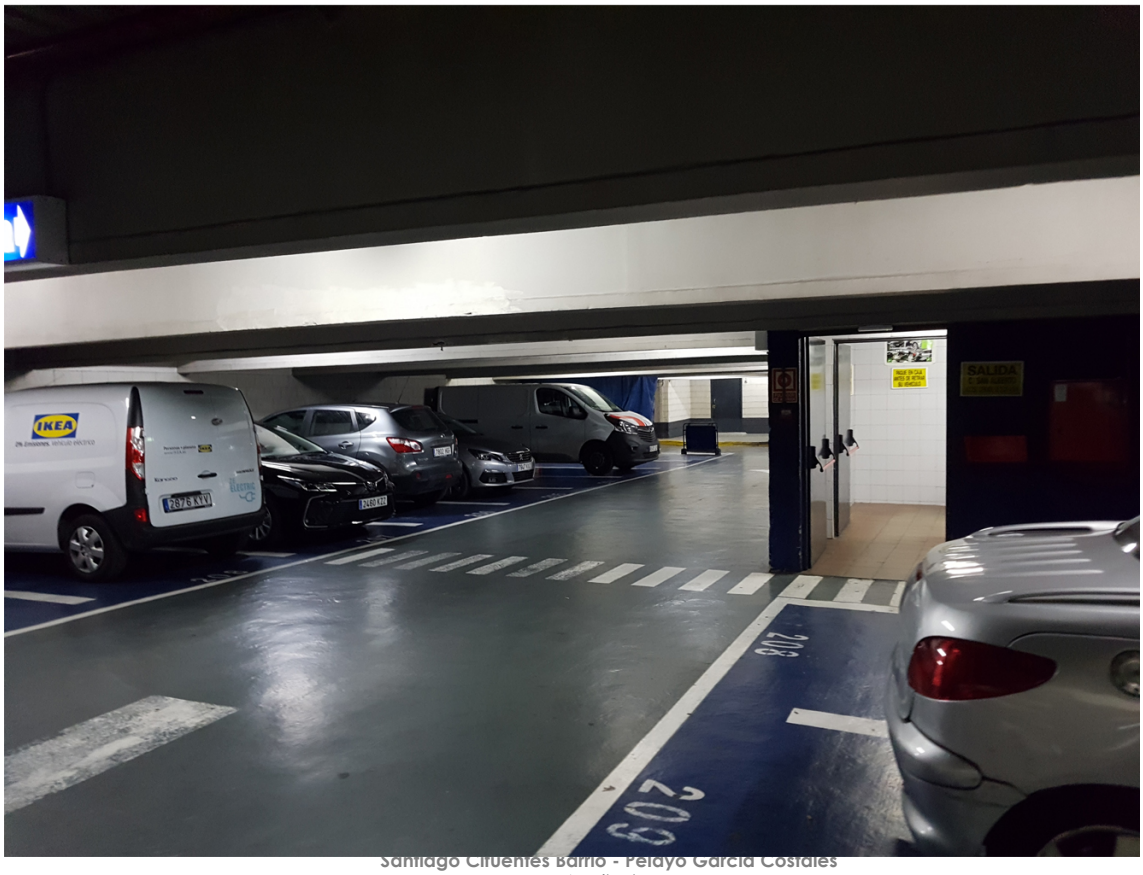


Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



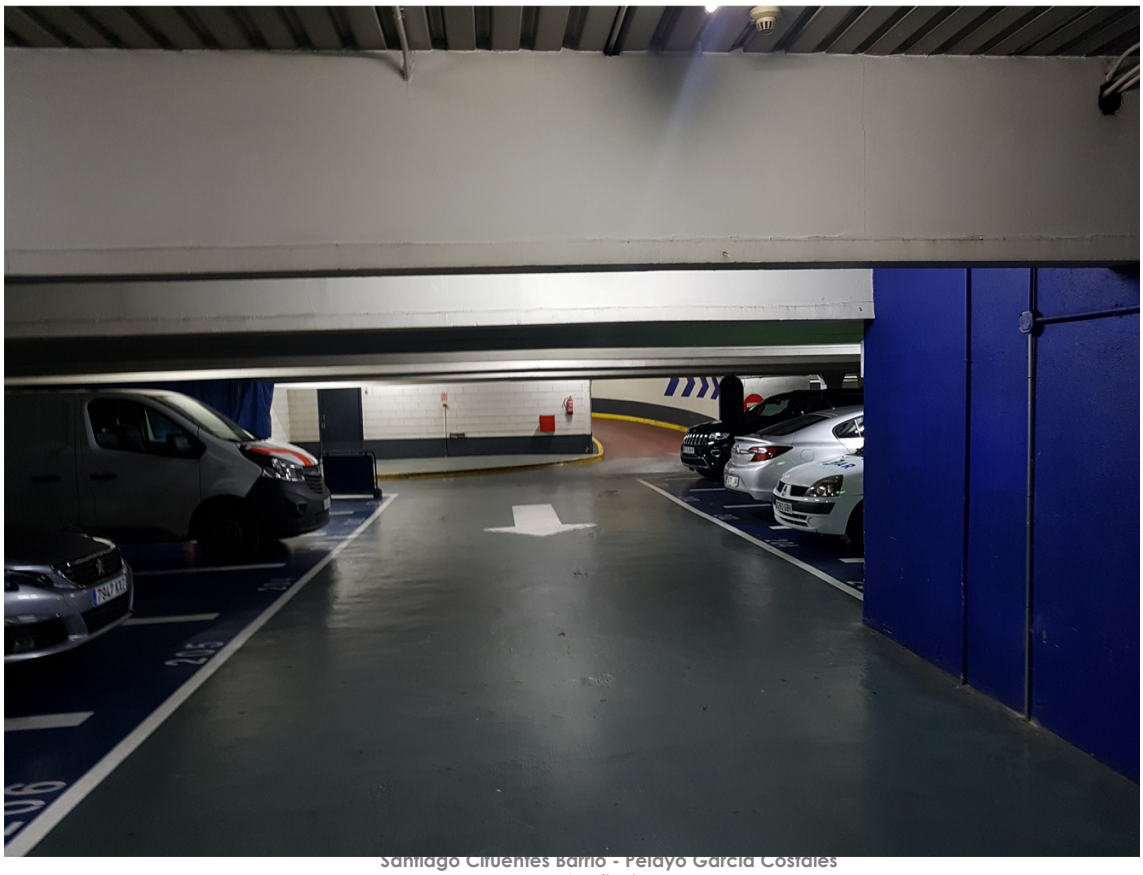




Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

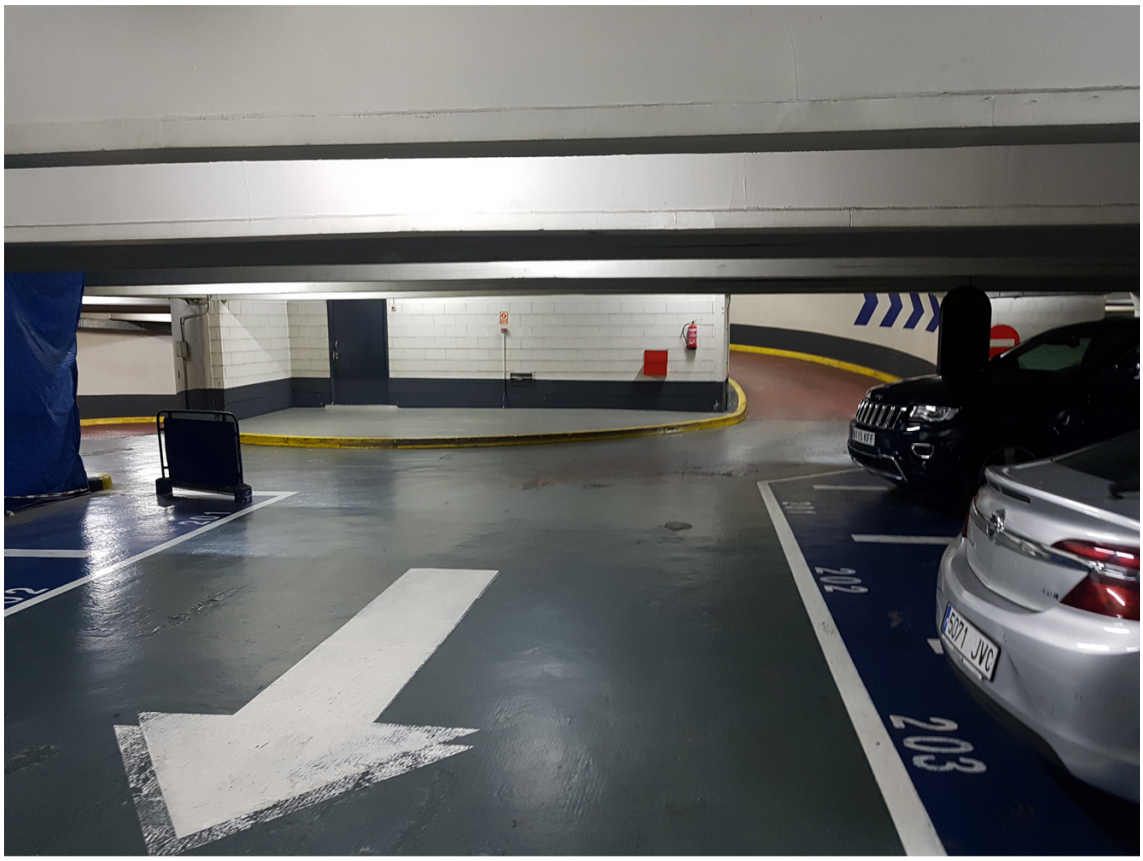


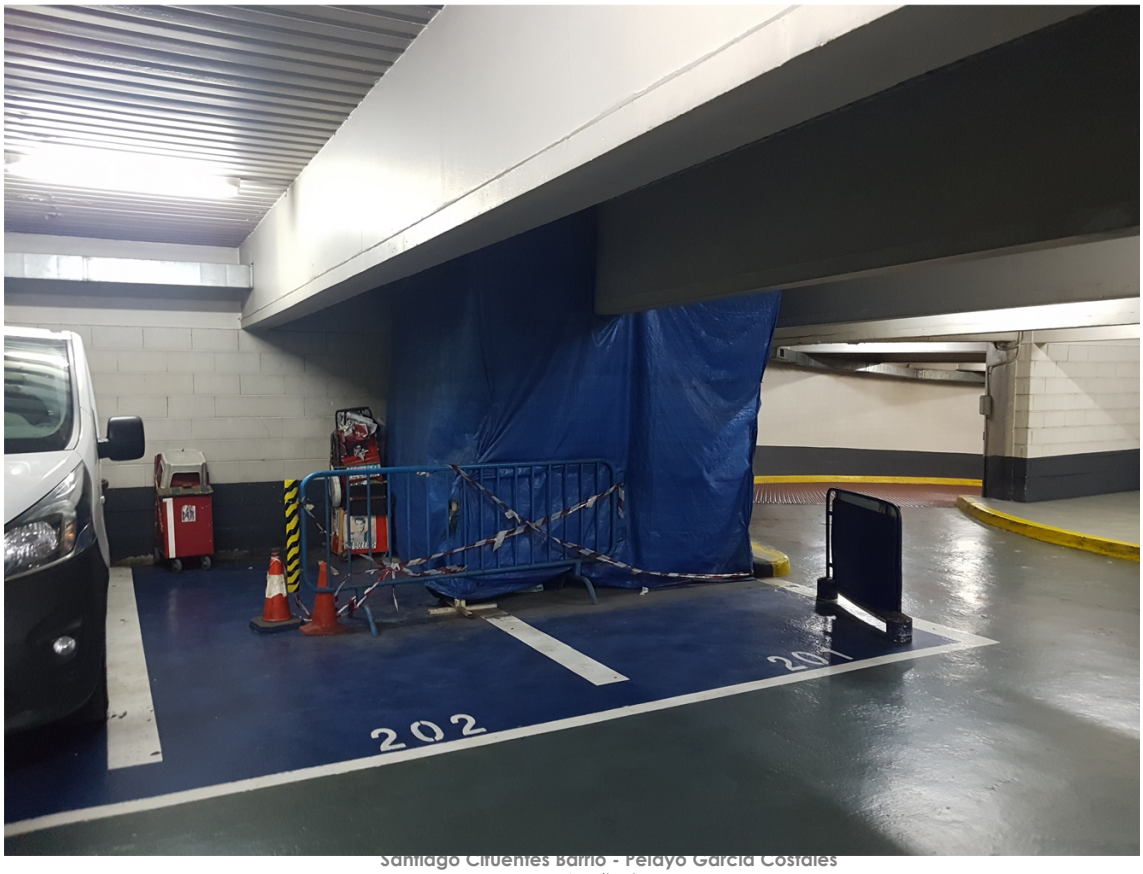



Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



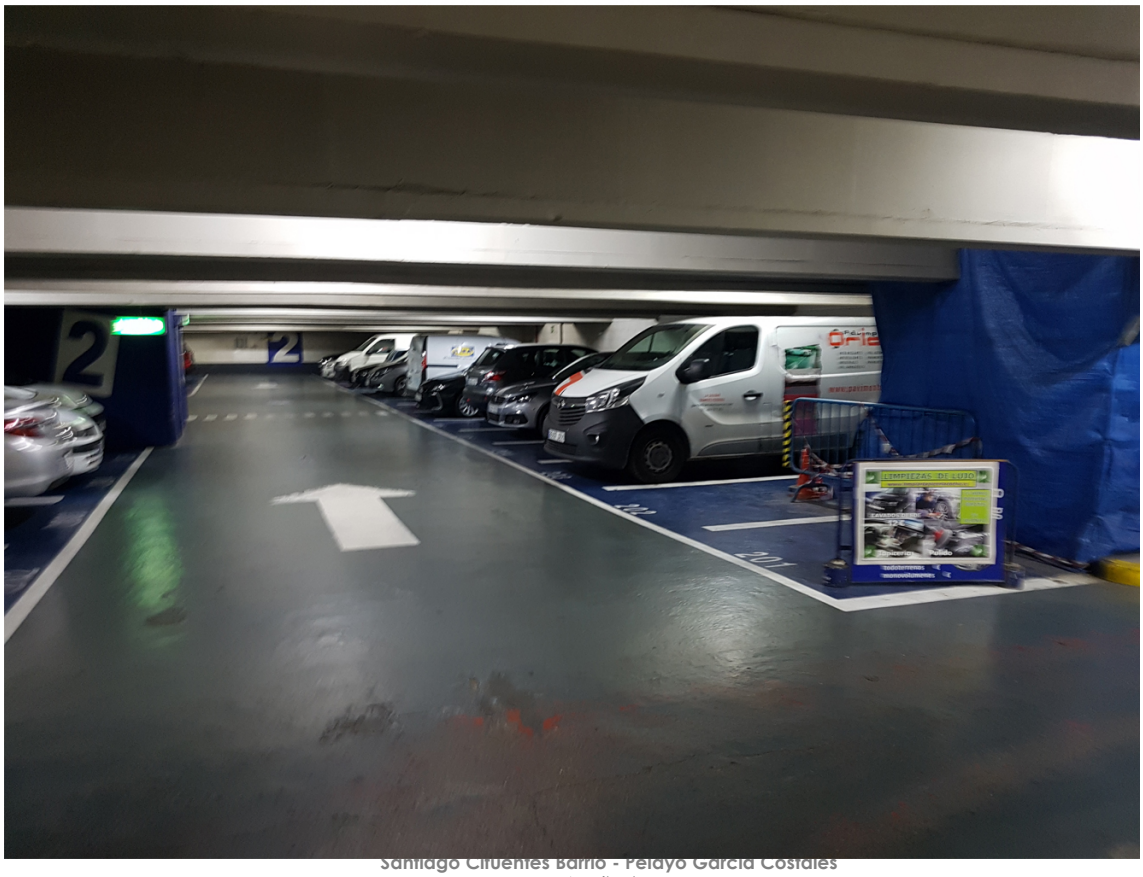




Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA




Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA







Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

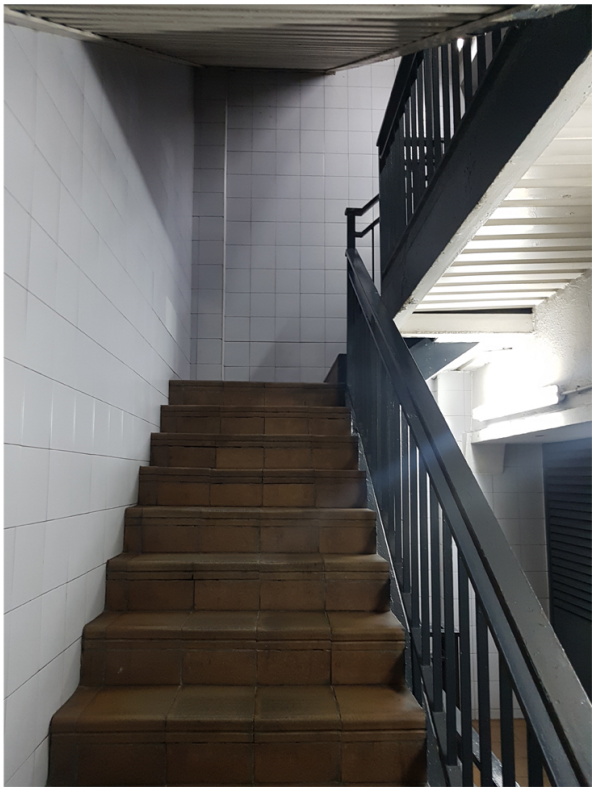
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA





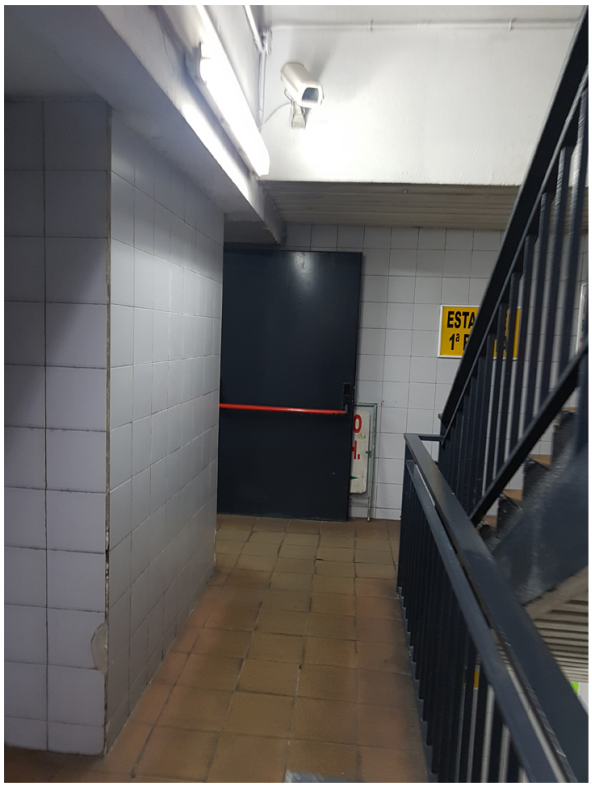


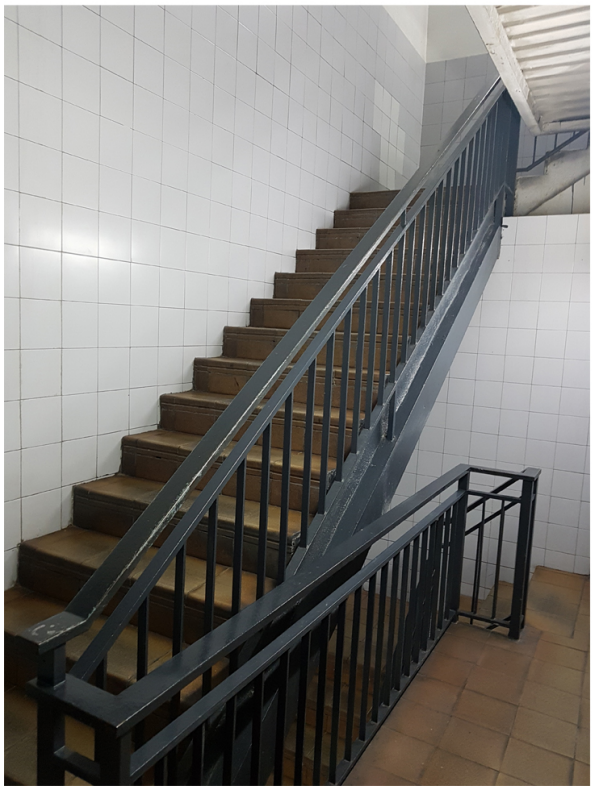
**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA








Planta -2 Aparcamiento nivel 1

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

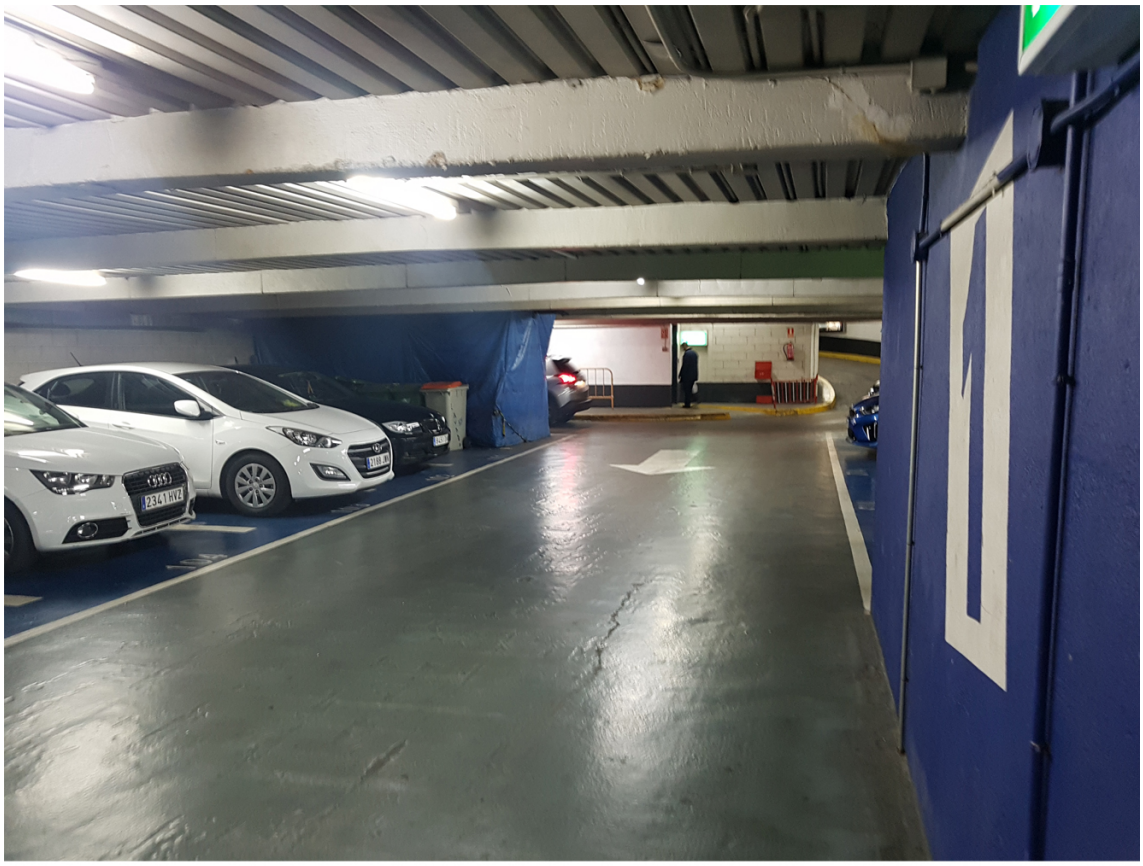
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

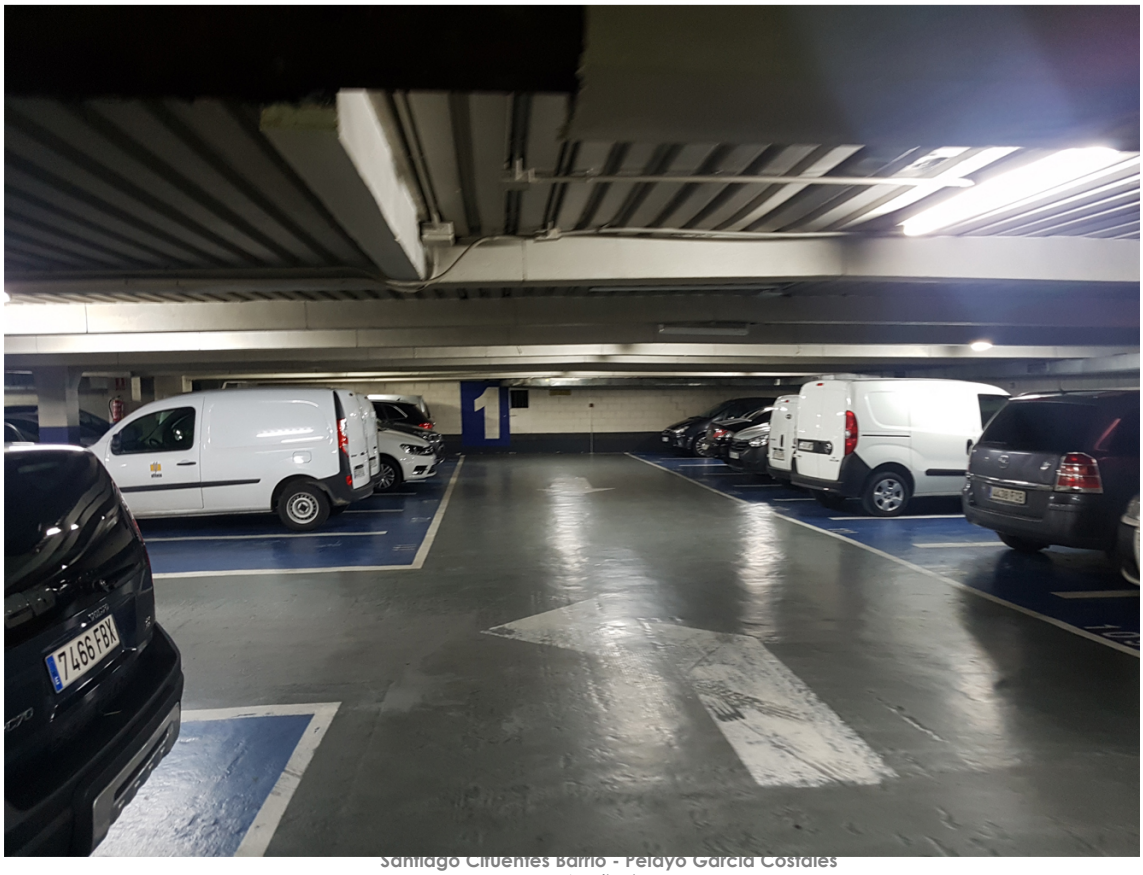
CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA






Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



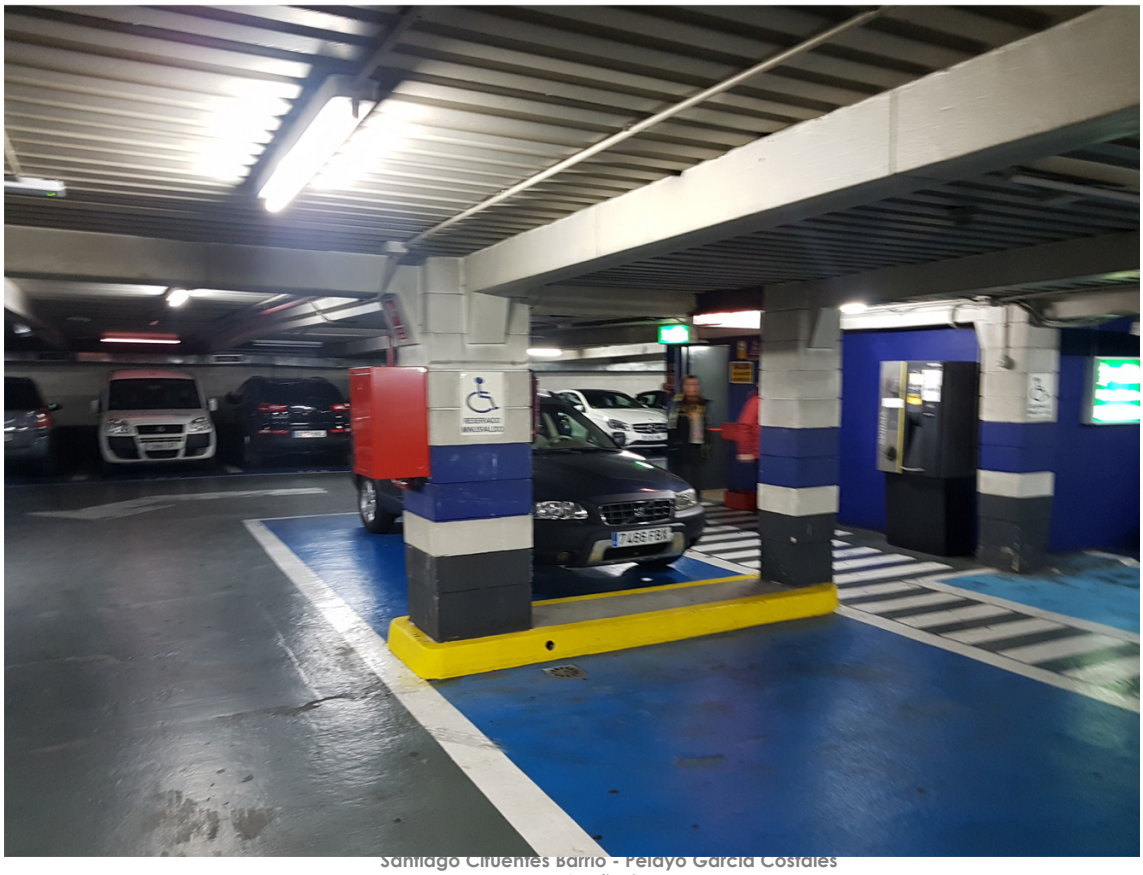



Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



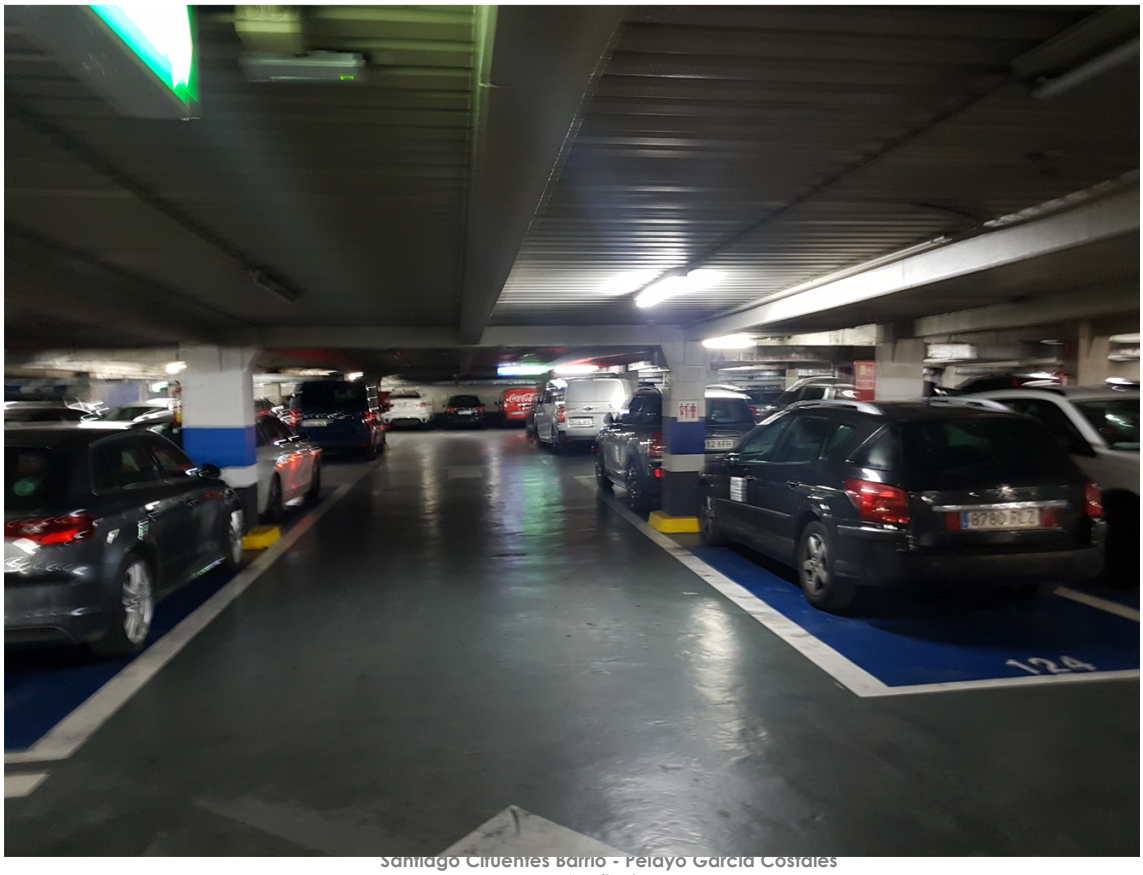



Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

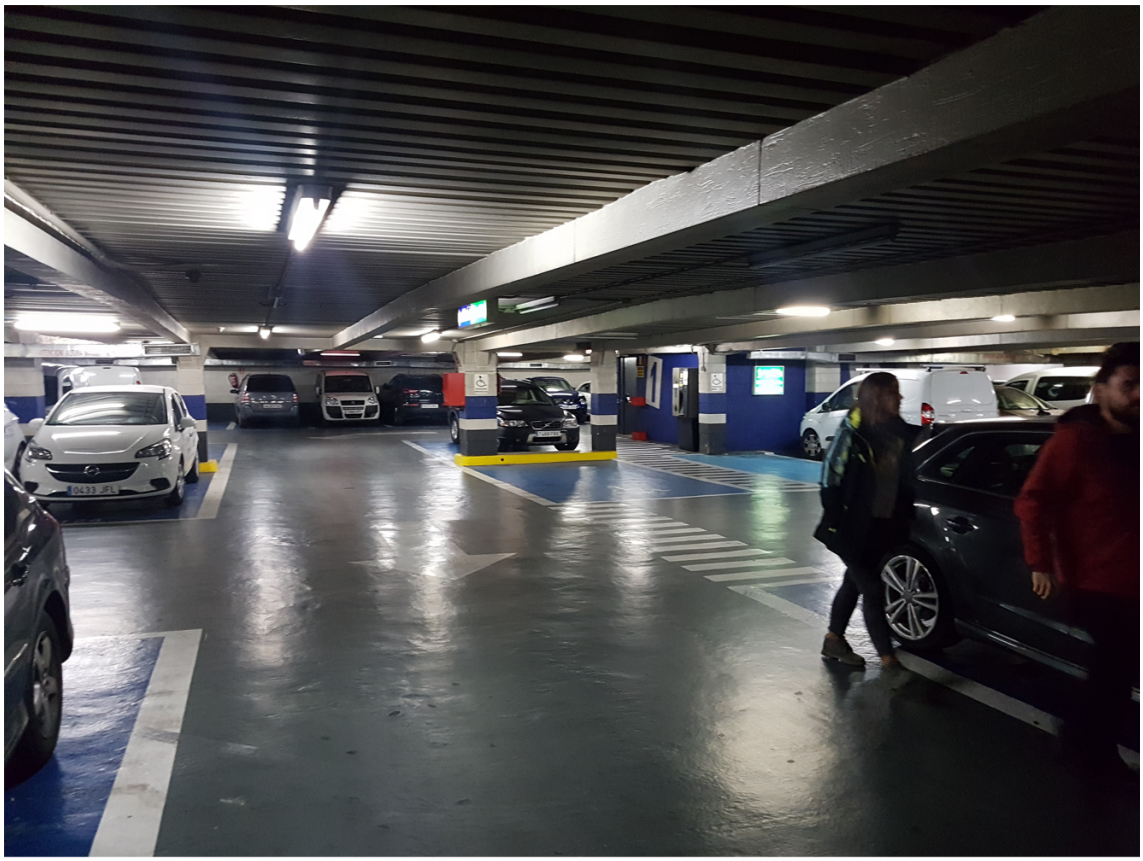




Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

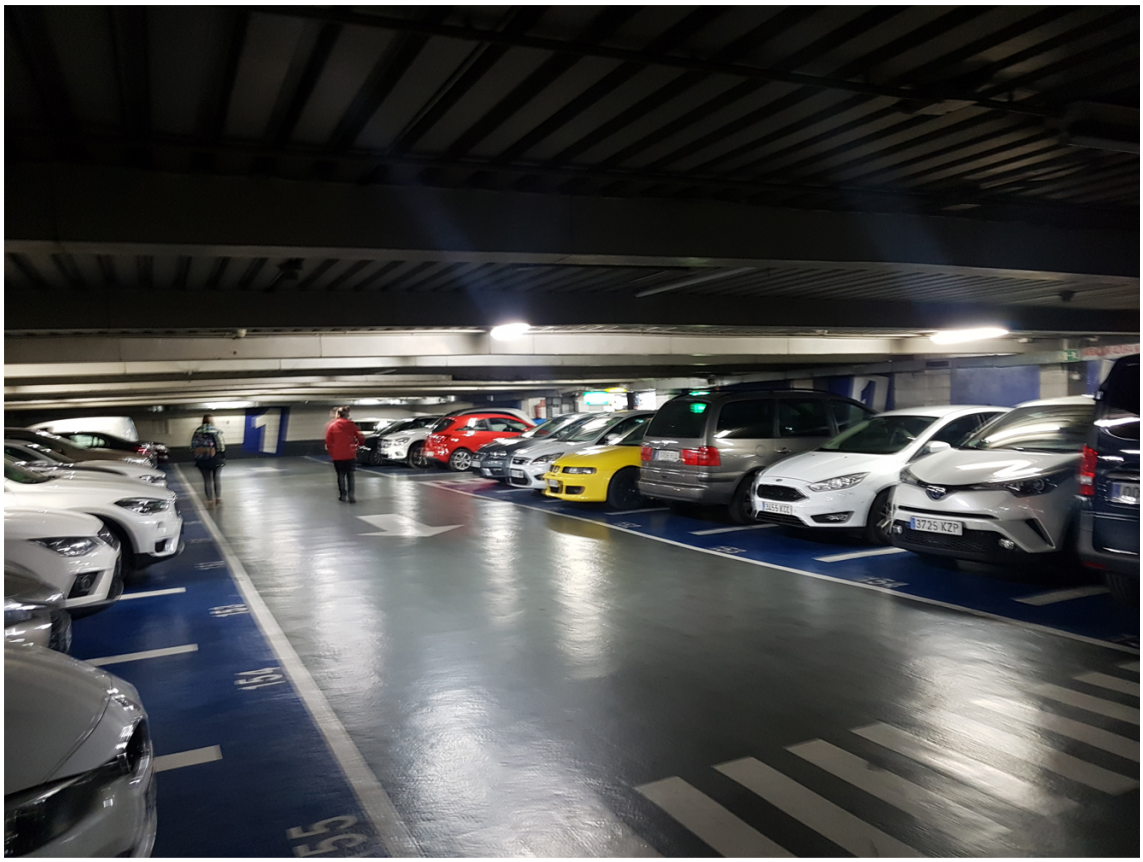


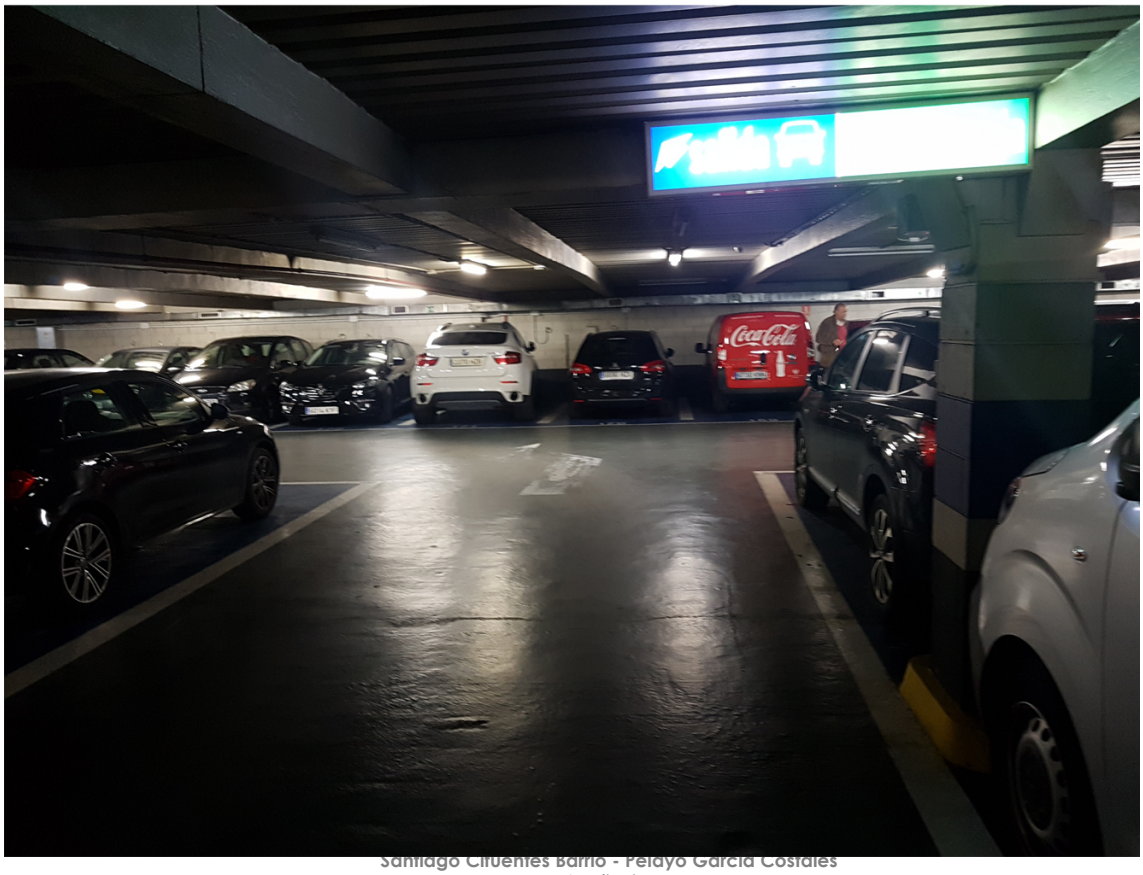



Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



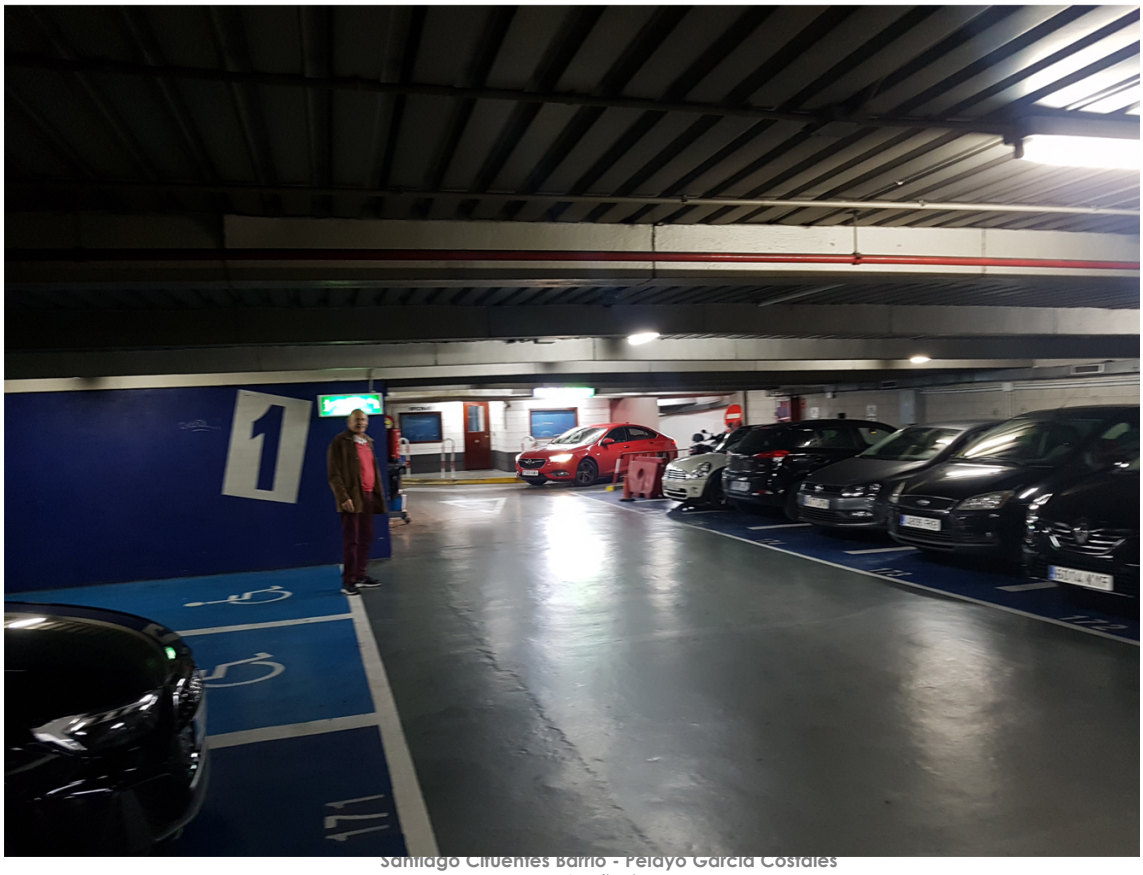



Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

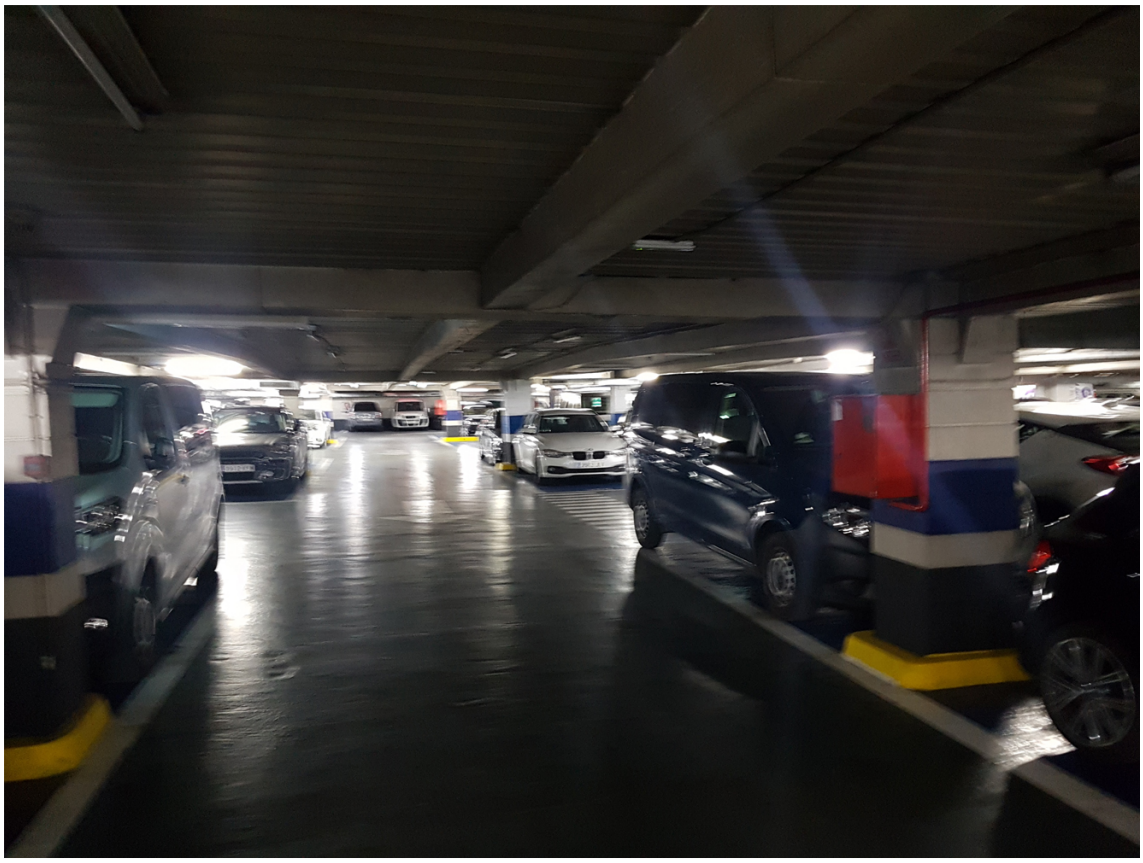



Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA






Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA







Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA







Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA



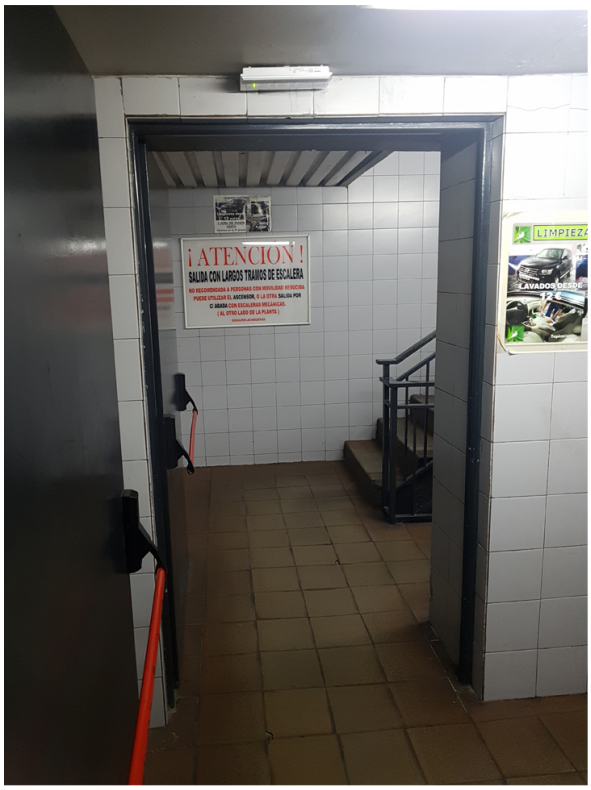




Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

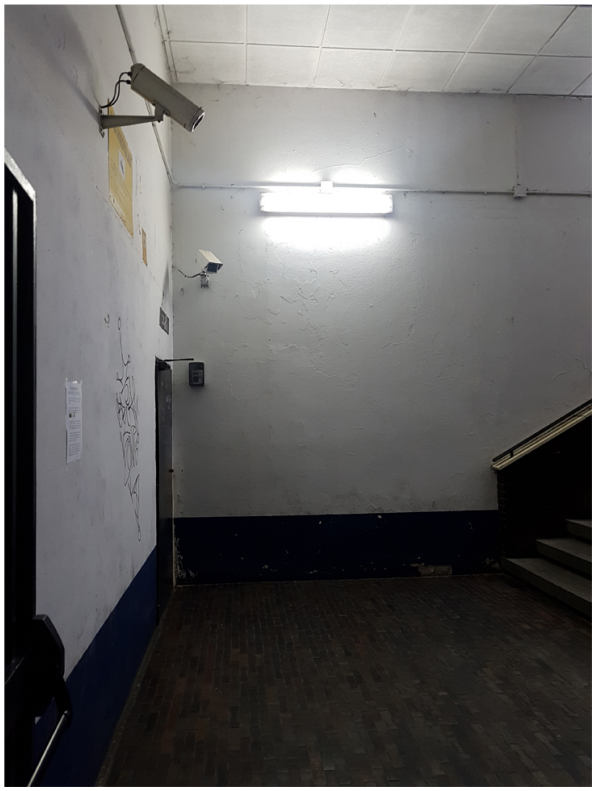
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA





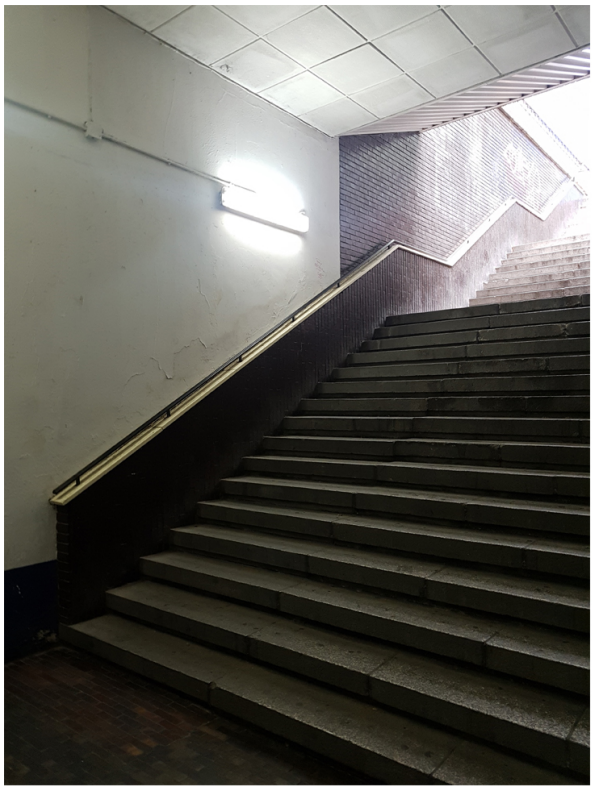


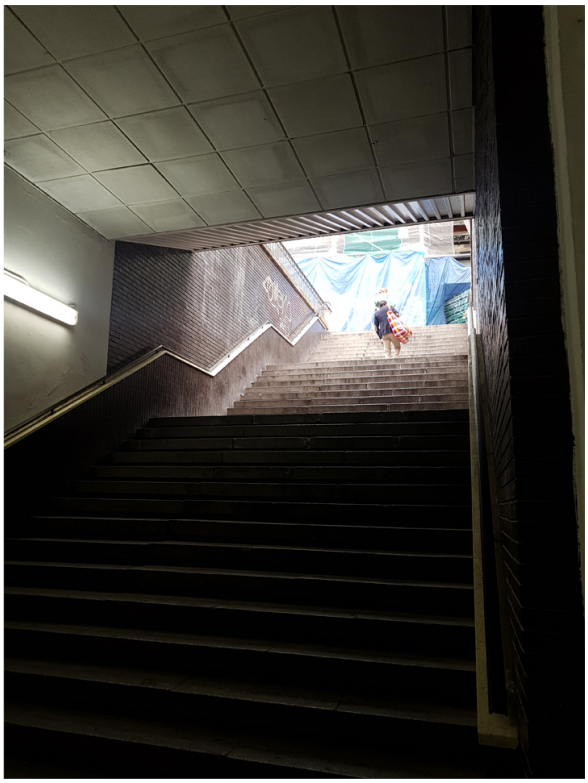



**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA











**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# ANEJO: 4- INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

## 1 INTRODUCCIÓN

Dado que las actuaciones sobre rasante se tratan de actuaciones sobre viales municipales urbanos consolidados y teniendo en cuenta el conocimiento previo que se tiene de toda la zona, para las intervenciones a nivel de urbanización de la Plaza no es necesario efectuar un Estudio Geotécnico completo.

En lo referente a las intervenciones en el aparcamiento bajo rasante, al introducirse nuevas estructuras para la formalización de la nueva rampa de acceso rodado y la reubicación de los núcleos de comunicaciones verticales, será necesario acometer el estudio del terreno para cimentar los nuevos pilares introducidos, que atraviesan el edificio hasta llegar a planta -4, así como el túnel de conexión del nivel -1 con el sótano -2 del Hotel en construcción.

Al encontrarse el edificio en funcionamiento durante el desarrollo de este anteproyecto no se ha podido llevar a cabo esta labor, por lo que el dimensionado estructural definitivo deberá realizarse cuando se esté en condiciones de acometer esta labor.

En este sentido este anejo a la memoria detallará únicamente lo referente a las intervenciones sobre rasante, aportándose los datos que forman parte de la base de datos de información geotécnica de Madrid correspondientes a los sondeos más próximos al ámbito de estudio.

## 2 DATOS GEOTÉCNICOS

### OBJETO

El objeto será conseguir una definición del tipo o tipos de materiales en el ámbito de la obra, sus características geomecánicas, estructura geológica, posición del nivel freático, etc.
Para ello se realiza una campaña geotécnica, basada en los sondeos existentes en el ámbito de la obra y aledaños, cuyos resultados se describen en este informe.

### DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Se ha realizado una recopilación y análisis de los datos obtenidos de los sondeos existentes en la zona, que se refuerzan con la documentación general disponible en los datos geotécnicos de la base de “munimadrid” y los planos que igualmente se adjuntan.
El entorno de Madrid está emplazado sobre materiales de origen sedimentario que conforman la submeseta Sur. Estos sedimentos se depositaron, en condiciones de subsidencia lenta, en la fosa tectónica del Tajo, individualizada de las tierras periféricas a finales de la era Mesozoica como consecuencia de los primeros movimientos orogénicos alpinos que se producen hacia el final de Oligoceno y principio del Eoceno.
Se forma una gran cuenca sedimentaria endorreica, donde se produce una importante acumulación de sedimentos a lo largo del Terciario (con un máximo próximo a los 3.500 m. hacia San Sebastián de los Reyes).
Nos encontramos ante la clásica cuenca continental cerrada bajo condiciones subdesérticas, con sedimentos detríticos en el borde (zona del proyecto) y sedimentos evaporíticos en el interior (zona del proyecto) y por último en las zonas intermedias se

produce una deposición mixta de materiales detríticos con interestratificados de minerales neoformados.
Los materiales predominantes en la zona de actuación son Arcosas inferiores, acumuladas en una unidad hidrogeológica detrítica compuesta por arcillas y arcosa (al sur) y Arenas cuarzo feldespáticas con gravas y cantos propia de una formación fluvial tipo glacis.
La morfología está condicionada por los conos de deyección formados por un torrente o arroyo que aporta material fluvial tipo arenas y cantos. No obstante, al encontrarse dentro de un terreno urbano, con gran influencia de la escorrentía pluvial y de estructura urbana como barrera, aportes del torrente son escasos o nulos en la actualidad, así pues, quedando los conos de deyección enterrados y compactados más de lo natural.
Al oeste del ámbito se encuentra el río Manzanares con niveles freáticos de escasa profundidad de características cuaternarias.

**CARACTERISTICAS GEOTÉCNICAS**

Atendiendo a las características geológicas y los materiales presentes en la zona y a partir de la información cartográfica adjunta, se puede clasificar el terreno de actuación como Facies Arcosas inferiores, de capacidad de carga media. Se señala también la existencia en materiales plásticos, Asientos medios, existencia de niveles de sepiolita y de niveles expansivos puntuales.
Debido a las características de la zona de actuación, las actividades realizadas en ella, se deduce que en la zona donde se van a llevar a cabo las obras, se trata de rellenos artificiales consecuencia de obras anteriores o de rellenos recientes, por lo que debe considerarse necesario realizar una entibación ligera en los tramos en zanja para garantizar la estabilidad durante las obras.

**DESCRIPCIÓN DEL PARKING**

No existe ni se ha realizado para esta entrega de documentación ningún sondeo a nivel de la cota de cimentación del aparcamiento subterráneo de la plaza. Se condicionarán las hipótesis de cargas de la estructura del proyecto de reforma a la realización de los sondeos y catas que permitan obtener información suficiente para analizar la estabilidad del estado actual de la estructura, así como paradimensionar con precisión y poder validar las intervenciones en la misma.

**RESULTADOS OBTENIDOS**

En total se han recopilado 4 sondeos dentro del ámbito que es objeto de este proyecto, cuyos resultados se adjuntan a continuación.




Sondeos en la zona de actuación de Plaza del Carmen

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# SONDEO 1238

## INFORMACIÓN GENERAL

| Número | CoordX | CoordY | CoordZ | Hoja Plano | Año Realización | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1238 | 440,41 | 4.474,81 | 660,8 | 559-2-2 | 1971 | SONDEO |

**Título Estudio**
C/ CHINCHILLA C/V GRAN VIA

**Observaciones**
Estudio piloto subsuelo de la Villa

**Realizado**
KRONSA.

**Propiedad**
Ayuntamiento de Madrid.

**Localización**
Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

**Recopilador**
Mercedes Echegaray Giménez.

## DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

| Prof. (m) | Niv. Agua. (m) | Diam. (mm) | GR | | | Observaciones | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Naturaleza | | | Tamaño | |
| | | | Color | | | Compacidad | |
| 0,3 | | 111 | 50 | Hueco Natural o Artificial, Hormigón u Obra Artificial. | | | |
| | | | OA | Mampostería o material de obra | | - | Sin datos |
| | | | -- | Sin datos | | - | Sin datos |
| 0,8 | | 111 | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | | | |
| | | | AC.LI | Arcilla y Limo | | - | Sin datos |
| | | | VI | Verde | | - | Sin datos |
| 2,8 | | 111 | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | | | |
| | | | AC.LI(IAR) | Arcilla y Limo con intercalaciones de arena | | - | Sin datos |
| | | | PD | Marrón claro | | C | Material compacto, duro |
| 7,6 | | 111 | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | | | |
| | | | AC.LI(IAR) | Arcilla y Limo con intercalaciones de arena | | F | De grano fino |
| | | | PD | Marrón claro | | C | Material compacto, duro |

## DATOS CLASIFICACIONES

| Prof. (m) | H.R.B. | GR | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 1,3 | | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |
| 1,6 | | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |
| 2,2 | | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |
| 2,4 | | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |
| 2,6 | | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |
| 2,8 | | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |
| 7,6 | | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |

## ENSAYO DE PENETRACIÓN

| Prof. (m) | S.P.T. | Borros | Tip. Ens. | Altura (cm) | Maza (Kg) | Penet. (cm) | Golpes | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,3 | - | 30 N | | | | | - | |
| 1,6 | - | 52 N | | | | | - | |
| 2,2 | - | 60 N | | | | | - | |
| 2,4 | - | 49 N | | | | | - | |
| 2,6 | - | 48 N | | | | | - | |
| 2,8 | - | 58 N | | | | | - | |
| 7,6 | - | 99 N | | | | | - | |

## SONDEO 1242

### INFORMACIÓN GENERAL

| Número | CoordX | CoordY | CoordZ | Hoja Plano | Año Realización | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1242 | 440,35 | 4.474,75 | 655,1 | 559-2-2 | 1971 | SONDEO |

**Título Estudio**
C/ ABADA C/V MESONERO ROMANOS

**Observaciones**
Estudio piloto subsuelo de la Villa

**Realizado**
KRONSA.

**Propiedad**
Ayuntamiento de Madrid.

**Localización**
Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

**Recopilador**
Mercedes Echegaray Giménez.

### DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

| Prof. (m) | Niv. Agua. (m) | Diam. (mm) | GR | | | Observaciones | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Naturaleza | | | Tamaño | |
| | | | Color | | | Compacidad | |
| 0,4 | | 111 | 50 | Hueco Natural o Artificial, Hormigón u Obra Artificial. | | | |
| | | | HR | Hormigón | | - | Sin datos |
| | | | -- | Sin datos | | - | Sin datos |
| 3,7 | | 111 | 23 | Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco). | | | |
| | | | AR(IAC*LI) | Arena con intercalaciones de arcilla con mezcla de Limo | | F | De grano fino |
| | | | PD | Marrón claro | | - | Sin datos |
| 5,7 | | 111 | 50 | Hueco Natural o Artificial, Hormigón u Obra Artificial. | | | |
| | | | OA | Mampostería o material de obra | | - | Sin datos |
| | | | -- | Sin datos | | - | Sin datos |
| 10,1 | | 111 | 23 | Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco). | | | |
| | | | AR(IAC) | Arena con intercalaciones de arcilla | | - | Sin datos |
| | | | PD | Marrón claro | | - | Sin datos |

### DATOS CLASIFICACIONES

| Prof. (m) | H.R.B. | GR | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 1,8 | | 23 | Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco). | |
| 2,1 | | 23 | Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco). | |
| 10,0 | | 23 | Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco). | |

### ENSAYO DE PENETRACIÓN

| Prof. (m) | S.P.T. | Borros | Tip. Ens. | Altura (cm) | Maza (Kg) | Penet. (cm) | Golpes | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,8 | - | 62 N | | | | | - | |
| 2,1 | - | 83 N | | | | | - | |
| 10,0 | - | 99 N | | | | | - | |

## SONDEO 1245

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

## INFORMACIÓN GENERAL

| Número | CoordX | CoordY | CoordZ | Hoja Plano | Año Realización | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1245 | 440,29 | 4.474,66 | 651,9 | 559-2-2 | 1971 | SONDEO |

**Título Estudio**
C/ PRECIADOS C/V MAESTRO VICTORIA

**Observaciones**
Estudio piloto subsuelo de la Villa

**Realizado**
KRONSA.

**Propiedad**
Ayuntamiento de Madrid.

**Localización**
Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

**Recopilador**
Mercedes Echegaray Giménez.

## DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

| Prof. (m) | Niv. Agua. (m) | Diam. (mm) | GR | | | Observaciones | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Naturaleza | | | Tamaño | |
| | | | Color | | | Compacidad | |
| 0,4 | | 111 | 50 | Hueco Natural o Artificial, Hormigón u Obra Artificial. | | | |
| | | | OA | Mampostería o material de obra | | - | Sin datos |
| | | | -- | Sin datos | | - | Sin datos |
| 11,7 | | 111 | 1 | Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros. | | | |
| | | | ES | Escombros | | - | Sin datos |
| | | | -- | Sin datos | | - | Sin datos |
| 16,7 | | 111 | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | | | |
| | | | AC.LI(IAR) | Arcilla y Limo con intercalaciones de arena | | -(IF) | Sin datos con intercalaciones de grano fino |
| | | | PD | Marrón claro | | C | Material compacto, duro |

## DATOS CLASIFICACIONES

| Prof. (m) | H.R.B. | GR | Observaciones |
|---|---|---|---|
| 2,0 | | 1 Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros. | |
| 3,0 | | 1 Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros. | |
| 5,0 | | 1 Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros. | |
| 8,2 | | 1 Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros. | |
| 10,0 | | 1 Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros. | |
| 12,0 | | 24 Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |
| 16,7 | | 24 Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |

## ENSAYO DE PENETRACIÓN

| Prof. (m) | S.P.T. | Borros | Tip. Ens. | Altura (cm) | Maza (Kg) | Penet. (cm) | Golpes | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,0 | - | 3 N | | | | | - | |
| 3,0 | - | 4 N | | | | | - | |
| 5,0 | - | 37 N | | | | | - | |
| 8,2 | - | 16 N | | | | | - | |
| 10,0 | - | 8 N | | | | | - | |
| 12,0 | - | 99 N | | | | | - | |
| 16,7 | - | 99 N | | | | | - | |

**SONDEO 1285**

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## INFORMACIÓN GENERAL

| Número | CoordX | CoordY | CoordZ | Hoja Plano | Año Realización | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1285 | 440,56 | 4.474,7 | 661,2 | 559-2-2 | 1971 | SONDEO |

**Título Estudio**
C/ JARDINES C/V MONTERA

**Observaciones**
Estudio piloto subsuelo de la Villa

**Realizado**
Pilson.

**Propiedad**
Ayuntamiento de Madrid.

**Localización**
Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

**Recopilador**
Alejandra Martín Moreno.

## DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

| Prof. (m) | Niv. Agua. (m) | Diam. (mm) | GR | | | Observaciones | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Naturaleza | | Tamaño | |
| | | | | Color | | Compacidad | |
| 0,4 | | 80 | 50 | Hueco Natural o Artificial, Hormigón u Obra Artificial. | | | |
| | | | | OA.HR | Mampostería o material de obra y Hormigón | - | Sin datos |
| | | | | -- | Sin datos | - | Sin datos |
| 2,0 | | 80 | 1 | Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros. | | | |
| | | | | ES | Escombros | - | Sin datos |
| | | | | -- | Sin datos | - | Sin datos |
| 9,4 | | 80 | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | | | |
| | | | | AC | Arcilla | - | Sin datos |
| | | | | -- | Sin datos | C | Material compacto, duro |

## DATOS CLASIFICACIONES

| Prof. (m) | H.R.B. | GR | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 9,4 | | 24 | Arcillas con niveles de Arenas finas (Tosco). | |

## ENSAYO DE PENETRACIÓN

| Prof. (m) | S.P.T. | Borros | Tip. Ens. | Altura (cm) | Maza (Kg) | Penet. (cm) | Golpes | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9,4 | 90 N | - | | | | | - | |

**SONDEO 1288**

## INFORMACIÓN GENERAL

| Número | CoordX | CoordY | CoordZ | Hoja Plano | Año Realización | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1288 | 440,54 | 4.474,52 | 652,7 | 559-2-2 | 1971 | SONDEO |

**Título Estudio**
C/ ALCALA Nº 1

**Observaciones**
Estudio piloto subsuelo de la Villa

**Realizado**
Pilson.

**Propiedad**
Ayuntamiento de Madrid.

**Localización**
Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

**Recopilador**
Alejandra Martín Moreno.

## DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

| Prof. (m) | Niv. Agua. (m) | Diam. (mm) | GR | | | Observaciones | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Naturaleza | | Tamaño | |
| | | | | Color | | Compacidad | |
| 0,3 | | 80 | 50 | Hueco Natural o Artificial, Hormigón u Obra Artificial. | | | |
| | | | | OA.HR. | Mampostería o material de obra y Hormigón | - | Sin datos |
| | | | | -- | Sin datos | - | Sin datos |
| 4,4 | | 80 | 1 | Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros. | | | |
| | | | | ES | Escombros | - | Sin datos |
| | | | | -- | Sin datos | S | Material suelto, débil o flojo |
| 5,0 | | 80 | 50 | Hueco Natural o Artificial, Hormigón u Obra Artificial. | | | |
| | | | | OA.HR. | Mampostería o material de obra y Hormigón | - | Sin datos |
| | | | | -- | Sin datos | - | Sin datos |

## DATOS CLASIFICACIONES

| Prof. (m) | H.R.B. | GR | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 4,3 | | 1 | Escombrera, cualquier relleno mezclado con escombros. | |

## ENSAYO DE PENETRACIÓN

| Prof. (m) | S.P.T. | Borros | Tip. Ens. | Altura (cm) | Maza (Kg) | Penet. (cm) | Golpes | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4,3 | 16 N | - | | | | | - | |

**SONDEO 8124**

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

## INFORMACIÓN GENERAL

| Número | CoordX | CoordY | CoordZ | Hoja Plano | Año Realización | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8124 | 440,52 | 4.474,8 | 660,0 | 559-2-2 | 1966 | SONDEO |

**Título Estudio**
C/ MONTERA

**Observaciones**

**Realizado**
Laboratorio del transporte y Mecánica del Suelo.

**Propiedad**
Desconocido, no consta.

**Localización**
Laboratorio del transporte y Mecánica del Suelo.

**Recopilador**
Mercedes Echegaray Giménez.

## DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

| Prof. (m) | Niv. Agua. (m) | Diam. (mm) | GR | | | Observaciones | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Naturaleza | | Tamaño | |
| | | | | Color | | Compacidad | |
| 3,0 | | 60 | 23 | Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco). | | | |
| | | | | AR.AC(IMO) | Arena y Arcilla con intercalaciones de materia orgánica | - | Sin datos |
| | | | | GA | Gris amarillento | - | Sin datos |

## DATOS CLASIFICACIONES

| Prof. (m) | H.R.B. | GR | | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| 2,5 | | 23 | Arenas finas con/sin niveles de Arcillas (Tosco). | |

## PROPIEDADES ELEMENTALES

| Prof. (m) | Tip. Mue. | Diam. (mm) | Humed. (%) | Densid. Seca (gr/cm3) | Peso Espec. (gr/cm3) | E.A. | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,5 | Inalterada | 45 | 13.0 | 1.77 | | | |

## 3 CONCLUSIONES

Del estudio sobre las medidas de los espesores de las capas del firme existente en la plaza objeto del presente proyecto, se obtiene que el firme existente es válido para soportar las cargas del tráfico previsto para esta zona, aunque de todas formas en el proyecto se contempla tanto el refuerzo como la demolición y nueva reposición de los firmes de los viales que se encuentran dentro del ámbito de las obras.

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

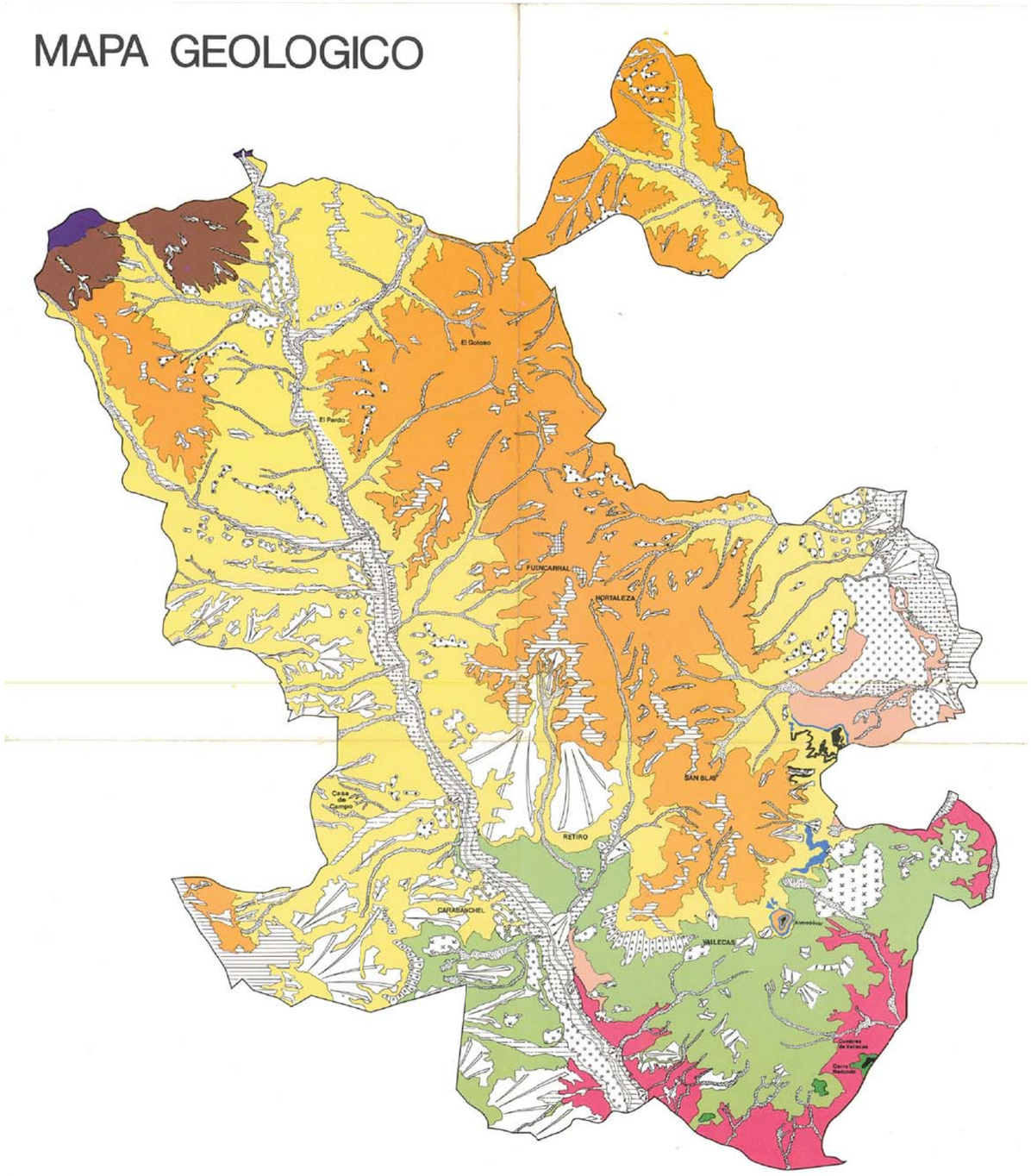
4 APÉNDICE:

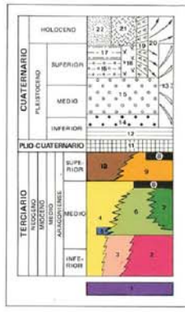
- **Mapa Geológico**
- **Mapa Geomorfológico**
- **Mapa Geotécnico**
- **Mapa Hidrogeológico**

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# MAPA GEOLOGICO




17,21,22 Arenas cuarzo feldespáticas y limos arenosos con cantos (Fondos de valle, vaguadas, aluvial-coluvial y aluvialés).

20 Arenas y limos con cantos (Conos de deyección).

19 Arenas y limos con cantos dispersos (Coluviones y derrames).

18 Arcillas arenosas (Fondos semiendorreicos).

14,15,16 Gravas, cantos y bloques con matriz arenosa (Terrazas).

11,12,13 Arenas cuarzo feldespáticas con gravas y cantos(Superficies y glacis).

10 Arcosas con bloques.

9 Arenas arcosicas de grano grueso.

8 Nieves de sílex.

7 Carbonatos tableados y arcillas.

6 Arcillas verdes, arenas micáceas, sílex y carbonatos.

5 Niveles de sepiolita.

4 Arenas arcosicas y arcillas.

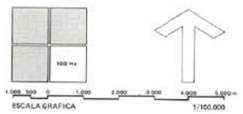
3 Arcillas con yesos subordinados y localmente arenas.

2 Yesos masivos y yesos tableados.

1 Granito.

Ayuntamiento de Madrid

## MAPA GEOLOGICO




*Mapa Geológico de síntesis realizado por J.P. Calvo Sorando y P. Cabra a partir de la cartografía geológica escala 1:25.000 del término municipal de Madrid. (Autores: M.A. San José, R. Vegas, J.L. Goy, A. Pérez González y C. Zazo. 1983, inédita).*

NOTA: El presente proyecto plantea soluciones estimadas a partir de la caracterización parcial de elementos estructurales tipo, con el objetivo de aportar una valoración global lo más aproximada posible de las intervenciones a acometer, sin afectar al normal uso del aparcamiento y las dependencias policiales bajo rasante durante el período en que se han desarrollado los trabajos de proyecto.

Teniendo en cuenta la importante entidad de las intervenciones en estructura a nivel de análisis estructural, posible necesidad de refuerzos y subsanación de patologías, dentro del presupuesto se ha previsto una partida destinada a la retirada y reposición completa de todos los revestimientos de protección frente a incendio, con el objetivo de poder caracterizar la estructura completa e identificar el conjunto de patologías presentes en estructura y demás elementos constructivos.

Todas las soluciones arquitectónicas y constructivas recogidas en el proyecto deberán ser validadas a partir de la caracterización y modelizado del comportamiento estructural completo de la estructura existente. Del mismo modo todas las hipótesis de carga deberán ser confirmadas a partir de este análisis estructural (carga muerta de capas de urbanización, ubicación de arbolado y parterres, cargas de uso en función de las activades a implantar en sótanos y demás intervenciones con afección estructural), el cual deberá ser iniciado cuando el cese de la actividad en las plantas de sótano lo permita.

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# Anejo 4_1

| | | | |
|---|---|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA | A1-s/N | A3-s/N |
| FECHA JUN 2020 | 1 / 0 | | N |

REVISIONES

PLANO

ANEJO 4_ DOCUMENTACIÓN
PLANO GEOLÓGICO

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS

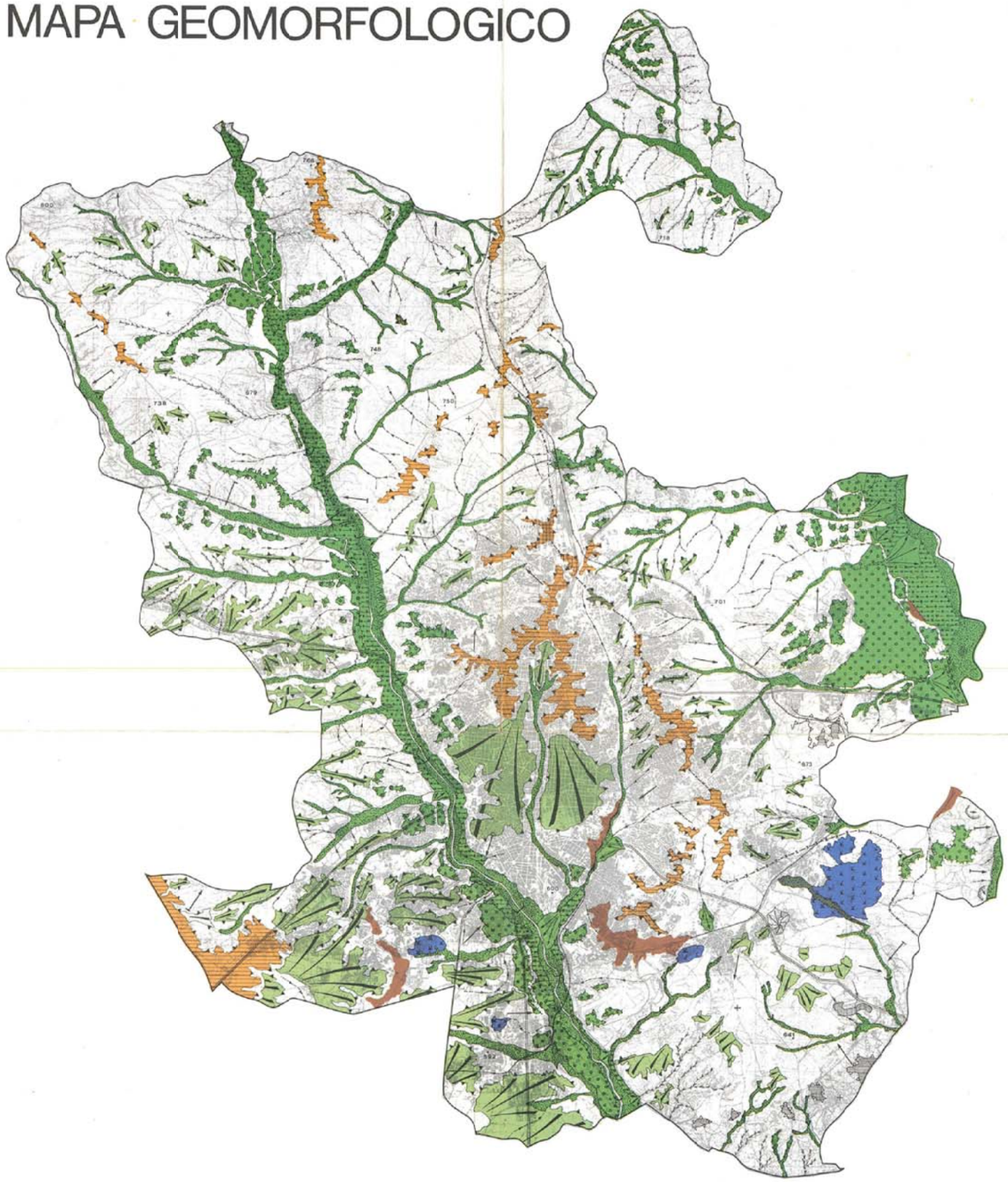

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO
Colegiado COAM 16,270

PELAYO GARCÍA COSTALES
Colegiado COAM 16,287

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdeiglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

# MAPA GEOMORFOLOGICO






NOTA: El presente proyecto plantea soluciones estimadas a partir de la caracterización parcial de elementos estructurales tipo, con el objetivo de aportar una valoración global lo más aproximada posible de las intervenciones a acometer, sin afectar al normal uso del aparcamiento y las dependencias policiales bajo rasante durante el período en que se han desarrollado los trabajos de proyecto.

Teniendo en cuenta la importante entidad de las intervenciones en estructura a nivel de análisis estructural, posible necesidad de refuerzos y subsanación de patologías, dentro del presupuesto se ha previsto una partida destinada a la retirada y reposición completa de todos los revestimientos de protección frente a incendio, con el objetivo de poder caracterizar la estructura completa e identificar el conjunto de patologías presentes en estructura y demás elementos constructivos.

Todas las soluciones arquitectónicas y constructivas recogidas en el proyecto deberán ser validadas a partir de la caracterización y modelizado del comportamiento estructural completo de la estructura existente. Del mismo modo todas las hipótesis de carga deberán ser confirmadas a partir de este análisis estructural (carga muerta de capas de urbanización, ubicación de arbolado y parterres, cargas de uso en función de las activades a implantar en sótanos y demás intervenciones con afección estructural), el cual deberá ser iniciado cuando el cese de la actividad en las plantas de sótano lo permita.

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# Anejo 4_2

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-s/N A3-s/N |
| FECHA JUN 2020 | 1:0 ON |

REVISIONES

PLANO

ANEJO 4_ DOCUMENTACIÓN
PLANO GEOMORFOLÓGICO

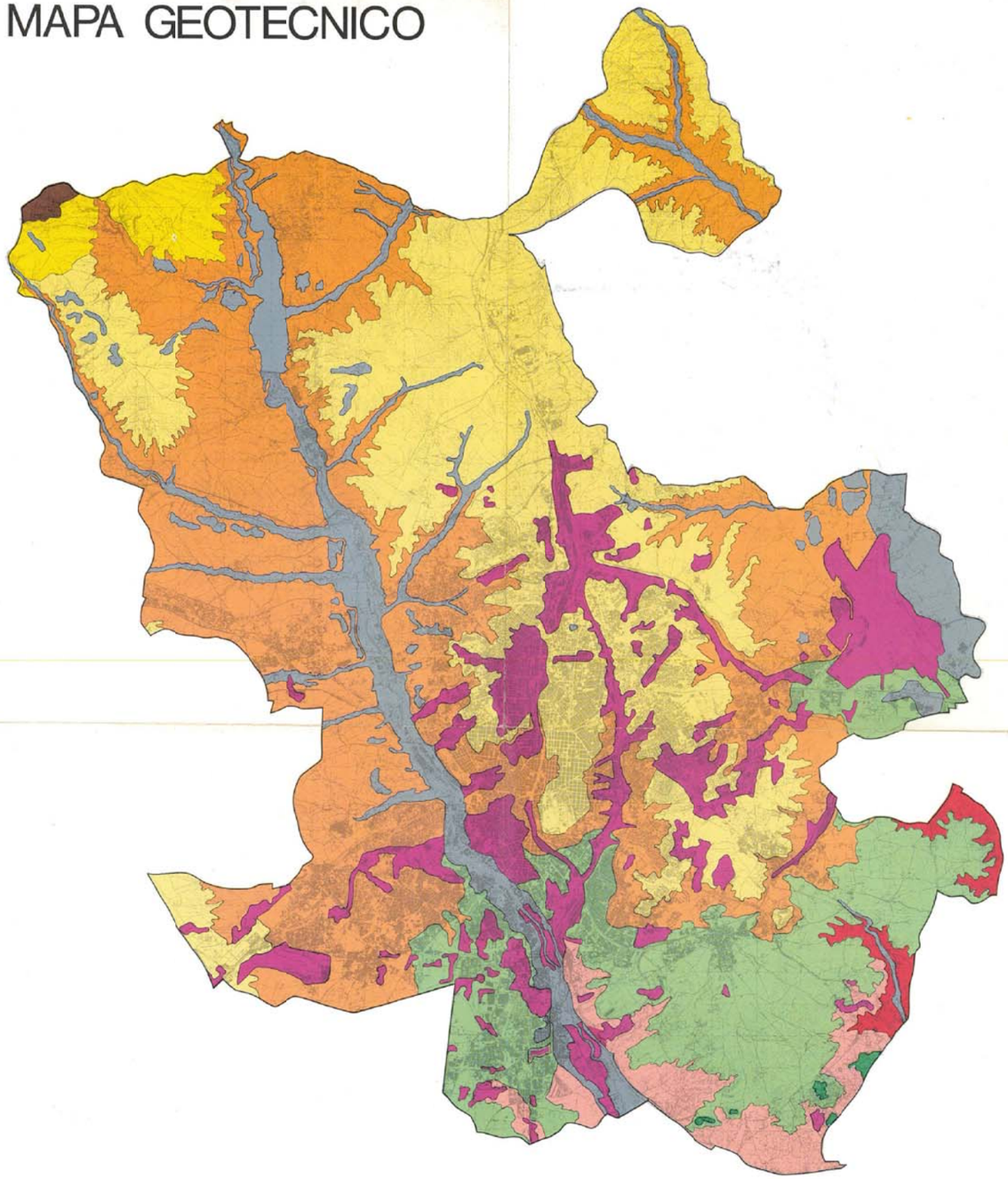
DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |


ARQUITECTOS
SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdelgleslas, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

# MAPA GEOTECNICO



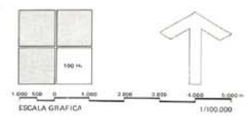
**UNIDADES GEOTECNICAS**

- ANTROPICO
- CUATERNARIO
- ARCOSAS CON BOLOS
- ARCOSAS SUPERIORES "Arena de miga"
- ARCOSAS INFERIORES "Tosco"
- TRANSICION ARCOSAS-ARCILLAS VERDES
- ARCILLAS VERDES "Peñuela"
- ARCILLAS CON YESOS
- YESOS CON ARCILLAS

| UNIDAD | PROBLEMAS GEOTECNICOS |
|---|---|
| ANTROPICO | Heterogeneidad litológica<br>Capacidad de carga baja<br>Asientos bruscos |
| CUATERNARIO | Nivel freático a escasa profundidad<br>Capacidad de carga baja<br>Asientos elevados |
| ARCOSAS SUPERIORES "Arena de miga" | Capacidad de carga media<br>Asientos medios |
| ARCOSAS INFERIORES "Tosco" | Presencia de niveles plásticos<br>Capacidad de carga media<br>Asientos medios<br>Niveles de sepiolita<br>Expansividad puntual |
| TRANSICION | Presencia de niveles plásticos<br>Niveles de sepiolita, sílex y carbonatos<br>Capacidad de carga variable |
| FACIES VERDES "Peñuela" | Capacidad de carga variable<br>Presencia de materiales plásticos<br>Niveles expansivos |
| ARCILLAS CON YESOS | Agresividad a los hormigones<br>Fenómenos kársticos<br>Alta deformabilidad |
| YESOS CON ARCILLAS | Agresividad a los hormigones<br>Alta deformabilidad<br>Fenómenos kársticos |

Ayuntamiento de Madrid

**MAPA GEOTECNICO**




*Mapa Geotécnico de síntesis realizado por M. Echegaray a partir de la cartografía geotécnica a escala 1:10.000del término municipal de Madrid. (Autores: A. Bonilla, M. Echegaray, M.A. López, A.M. Martín, A. Menéndez y A. García Yagüe. 1984, inédita).*

NOTA: El presente proyecto plantea soluciones estimadas a partir de la caracterización parcial de elementos estructurales tipo, con el objetivo de aportar una valoración global lo más aproximada posible de las intervenciones a acometer, sin afectar al normal uso del aparcamiento y las dependencias policiales bajo rasante durante el período en que se han desarrollado los trabajos de proyecto.
Teniendo en cuenta la importante entidad de las intervenciones en estructura a nivel de análisis estructural, posible necesidad de refuerzos y subsanación de patologías, dentro del presupuesto se ha previsto una partida destinada a la retirada y reposición completa de todos los revestimientos de protección frente a incendio, con el objetivo de poder caracterizar la estructura completa e identificar el conjunto de patologías presentes en estructura y demás elementos constructivos.
Todas las soluciones arquitectónicas y constructivas recogidas en el proyecto deberán ser validadas a partir de la caracterización y modelizado del comportamiento estructural completo de la estructura existente. Del mismo modo todas las hipótesis de carga deberán ser confirmadas a partir de este análisis estructural (carga muerta de capas de urbanización, ubicación de arbolado y parterres, cargas de uso en función de las activades a implantar en sótanos y demás intervenciones con afección estructural), el cual deberá ser iniciado cuando el cese de la actividad en las plantas de sótano lo permita.

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# Anejo 4_3

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-s/N A3-s/N |
| FECHA JUN 2020 | 1/0 ON |

REVISIONES

PLANO

ANEJO 4_ DOCUMENTACIÓN
PLANO GEOTÉCNICO

DATOS DE PROYECTO

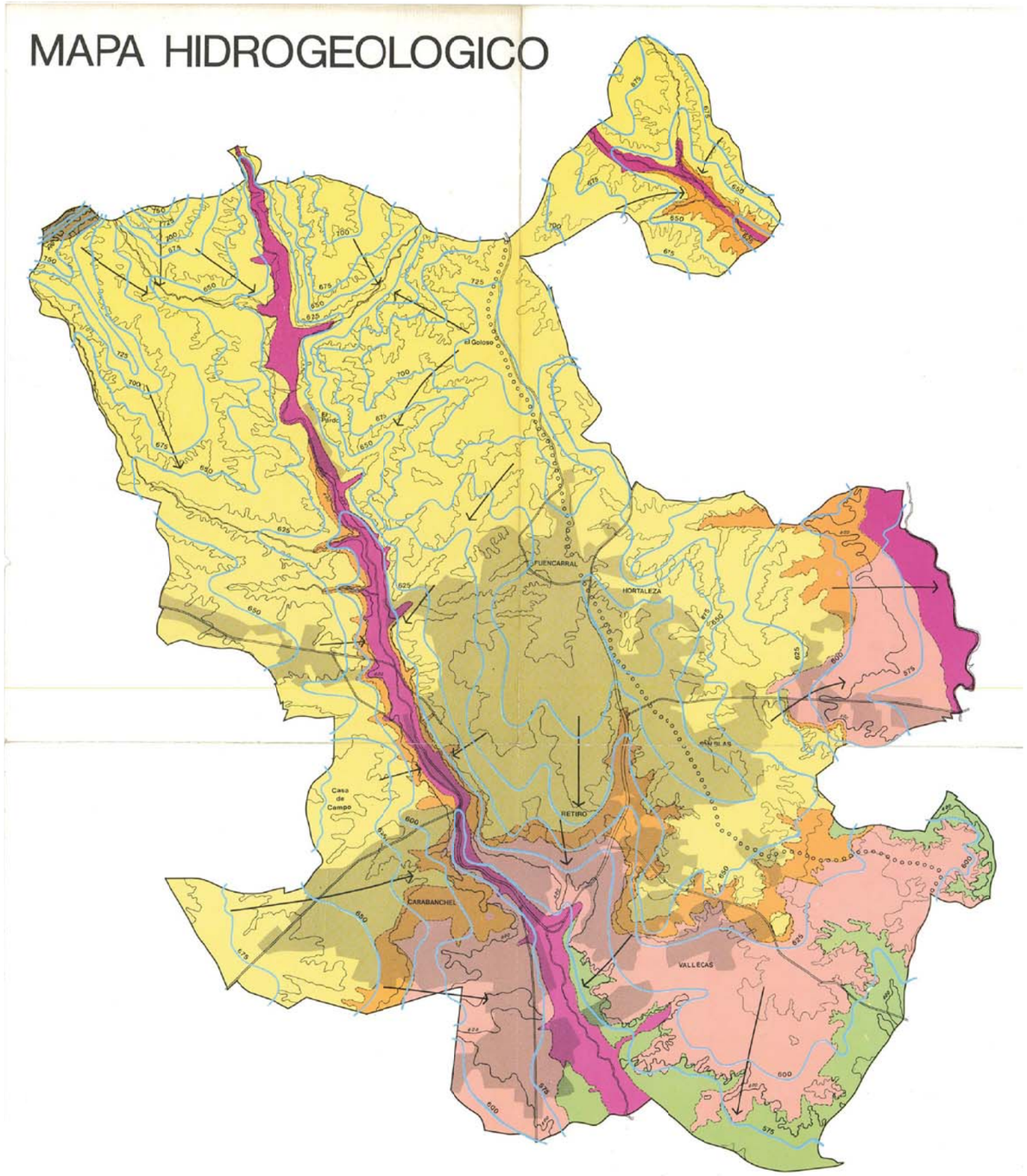
| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |


ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdelgleslas, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

# MAPA HIDROGEOLOGICO




CUATERNARIO
UNIDAD HIDROGEOLOGICA DETRITICA $D_2$
UNIDAD HIDROGEOLOGICA DETRITICA $D_1$
UNIDAD HIDROGEOLOGICA DE TRANSICION T
UNIDAD HIDROGEOLOGICA EVAPORITICA E
SUSTRATO PALEOZOICO
CONTACTO ENTRE UNIDADES
650 ISOLINEAS DE COTAS DEL LIMITE SUPERIOR DE LA ZONA SATURADA
DIVISORIA DE CUENCAS
DIRECCION DEL FLUJO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

Ayuntamiento de Madrid

**MAPA HIDROGEOLOGICO**

ESCALA GRAFICA 1/100.000

*Mapa Hidrogeológico de síntesis realizado por M. Bascones a partir del Mapa Hidrogeológico a escala 1:25.000 del término municipal de Madrid. (Autores: M. Bascones, I. de Buisamanie y B. López Camacho. 1984, inédito).*

NOTA: El presente proyecto plantea soluciones estimadas a partir de la caracterización parcial de elementos estructurales tipo, con el objetivo de aportar una valoración global lo más aproximada posible de las intervenciones a acometer, sin afectar al normal uso del aparcamiento y las dependencias policiales bajo rasante durante el período en que se han desarrollado los trabajos de proyecto.
Teniendo en cuenta la importante entidad de las intervenciones en estructura a nivel de análisis estructural, posible necesidad de refuerzos y subsanación de patologías, dentro del presupuesto se ha previsto una partida destinada a la retirada y reposición completa de todos los revestimientos de protección frente a incendio, con el objetivo de poder caracterizar la estructura completa e identificar el conjunto de patologías presentes en estructura y demás elementos constructivos.
Todas las soluciones arquitectónicas y constructivas recogidas en el proyecto deberán ser validadas a partir de la caracterización y modelizado del comportamiento estructural completo de la estructura existente. Del mismo modo todas las hipótesis de carga deberán ser confirmadas a partir de este análisis estructural (carga muerta de capas de urbanización, ubicación de arbolado y parterres, cargas de uso en función de las activades a implantar en sótanos y demás intervenciones con afección estructural), el cual deberá ser iniciado cuando el cese de la actividad en las plantas de sótano lo permita.

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# Anejo 4_4

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-s/N A3-s/N |
| FECHA JUN 2020 | 1:0 ON |

REVISIONES

PLANO

ANEJO 4_ DOCUMENTACIÓN
PLANO HIDROGEOLÓGICO

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |


ARQUITECTOS
SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdelgleslas, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

**ANEJO: 05- CARTOGRAFIA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO**

## 1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la realización del presente proyecto se ha contado con la Base Cartográfica del Ayuntamiento de Madrid, Documentación de Distritos en formato SHAPE, correspondiente al Distrito Centro, Barrio de Sol (16).

Asimismo, se ha realizado un replanteo exhaustivo de la zona de actuación, reflejando sobre un plano la situación de registros, unidades luminosas, alcorques, mobiliario urbano en general y demás elementos de la vía pública existentes en el ámbito del presente proyecto que pudieran verse afectados.

## 2 REPLANTEO

En el Documento nº2 Planos se recogen las plantas de replanteo donde se enumeran los puntos necesarios para poder definir las alineaciones de bordillos a ejecutar.

A continuación se relacionan dichos puntos de replanteo de las alineaciones, plantas de replanteo y las bases de replanteo con las fichas correspondientes

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

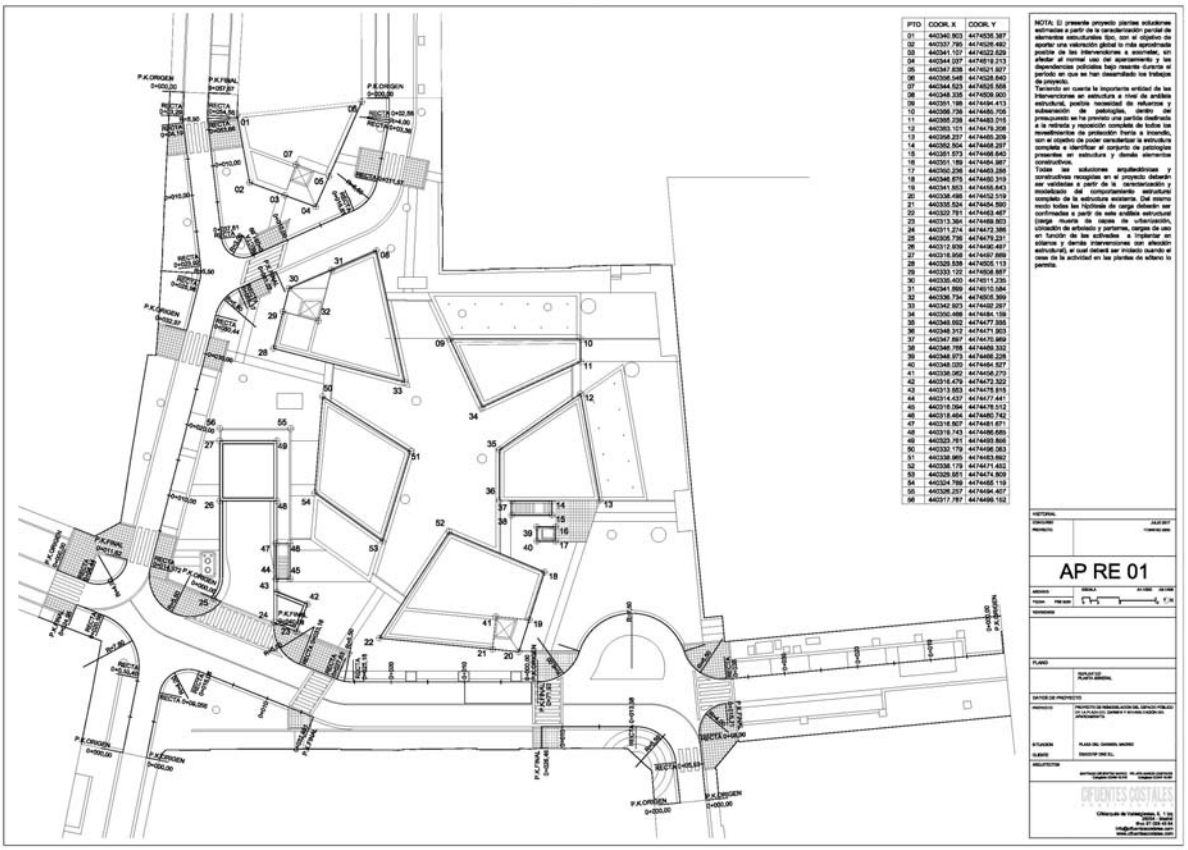
CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

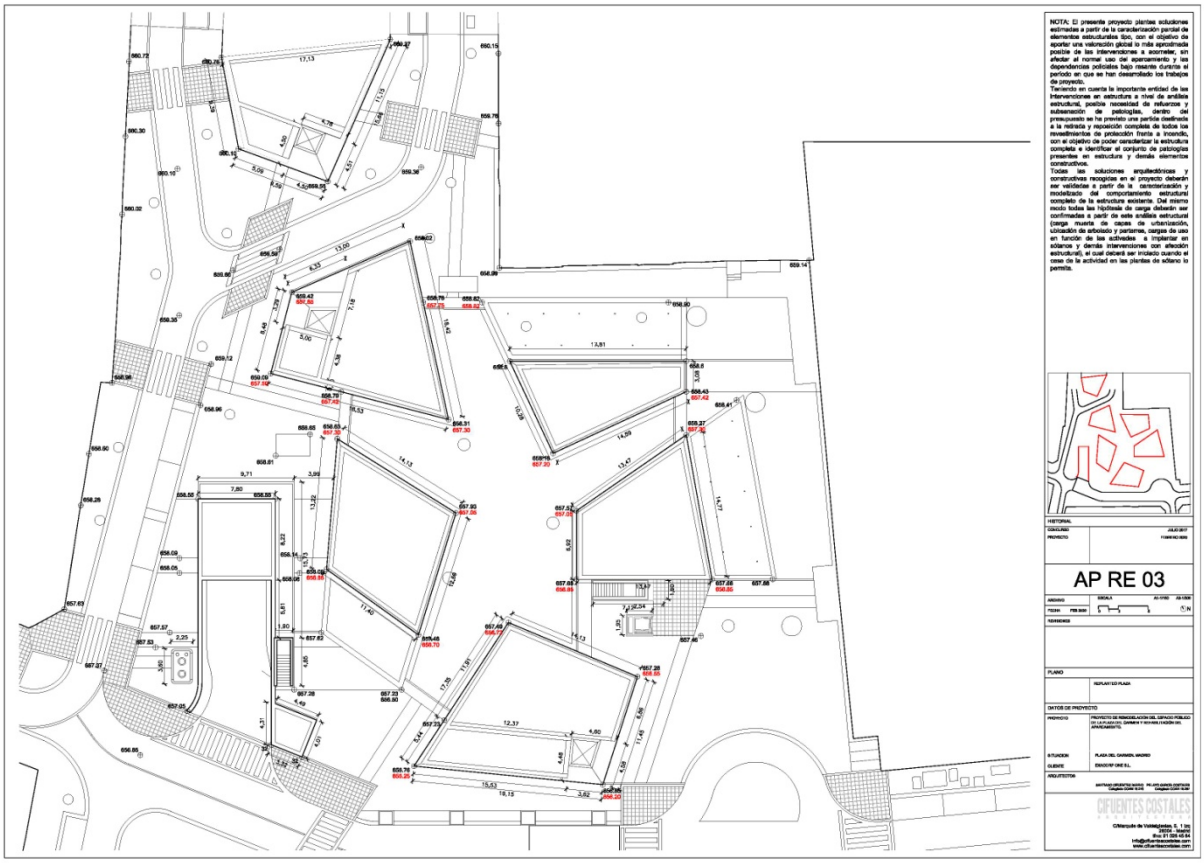
| PTO | COOR. X | COOR. Y |
|---|---|---|
| 01 | 440340,803 | 4474535,387 |
| 02 | 440337,795 | 4474526,492 |
| 03 | 440341,107 | 4474522,629 |
| 04 | 440344,037 | 4474519,213 |
| 05 | 440347,638 | 4474521,927 |
| 06 | 440356,546 | 4474528,640 |
| 07 | 440344,523 | 4474525,558 |
| 08 | 440348,335 | 4474509,900 |
| 09 | 440351,198 | 4474494,413 |
| 10 | 440366,738 | 4474485,706 |
| 11 | 440365,238 | 4474483,015 |
| 12 | 440363,101 | 4474479,206 |
| 13 | 440358,237 | 4474465,209 |
| 14 | 440352,504 | 4474468,297 |
| 15 | 440351,573 | 4474466,640 |
| 16 | 440351,189 | 4474464,987 |
| 17 | 440350,236 | 4474463,286 |
| 18 | 440346,875 | 4474460,319 |
| 19 | 440341,853 | 4474455,643 |
| 20 | 440338,498 | 4474452,519 |
| 21 | 440335,524 | 4474454,590 |
| 22 | 440322,781 | 4474463,467 |
| 23 | 440313,364 | 4474469,803 |
| 24 | 440311,274 | 4474472,386 |
| 25 | 440305,736 | 4474479,231 |
| 26 | 440312,939 | 4474490,497 |
| 27 | 440316,956 | 4474497,669 |
| 28 | 440329,538 | 4474505,113 |
| 29 | 440333,122 | 4474508,857 |
| 30 | 440335,400 | 4474511,235 |
| 31 | 440341,699 | 4474510,584 |
| 32 | 440336,734 | 4474505,399 |
| 33 | 440342,923 | 4474492,297 |
| 34 | 440350,466 | 4474484,159 |
| 35 | 440349,692 | 4474477,935 |
| 36 | 440346,312 | 4474471,903 |
| 37 | 440347,697 | 4474470,989 |
| 38 | 440346,768 | 4474469,332 |
| 39 | 440348,973 | 4474466,228 |
| 40 | 440348,020 | 4474464,527 |
| 41 | 440338,082 | 4474458,270 |
| 42 | 440316,479 | 4474472,322 |
| 43 | 440313,653 | 4474475,815 |
| 44 | 440314,437 | 4474477,441 |
| 45 | 440316,094 | 4474476,512 |
| 46 | 440318,464 | 4474480,742 |
| 47 | 440316,807 | 4474481,671 |
| 48 | 440319,743 | 4474486,685 |
| 49 | 440323,761 | 4474493,856 |
| 50 | 440332,179 | 4474496,083 |
| 51 | 440338,965 | 4474483,692 |
| 52 | 440338,179 | 4474471,452 |
| 53 | 440329,651 | 4474474,809 |
| 54 | 440324,789 | 4474485,119 |
| 55 | 440326,257 | 4474494,407 |
| 56 | 440317,787 | 4474499,152 |

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

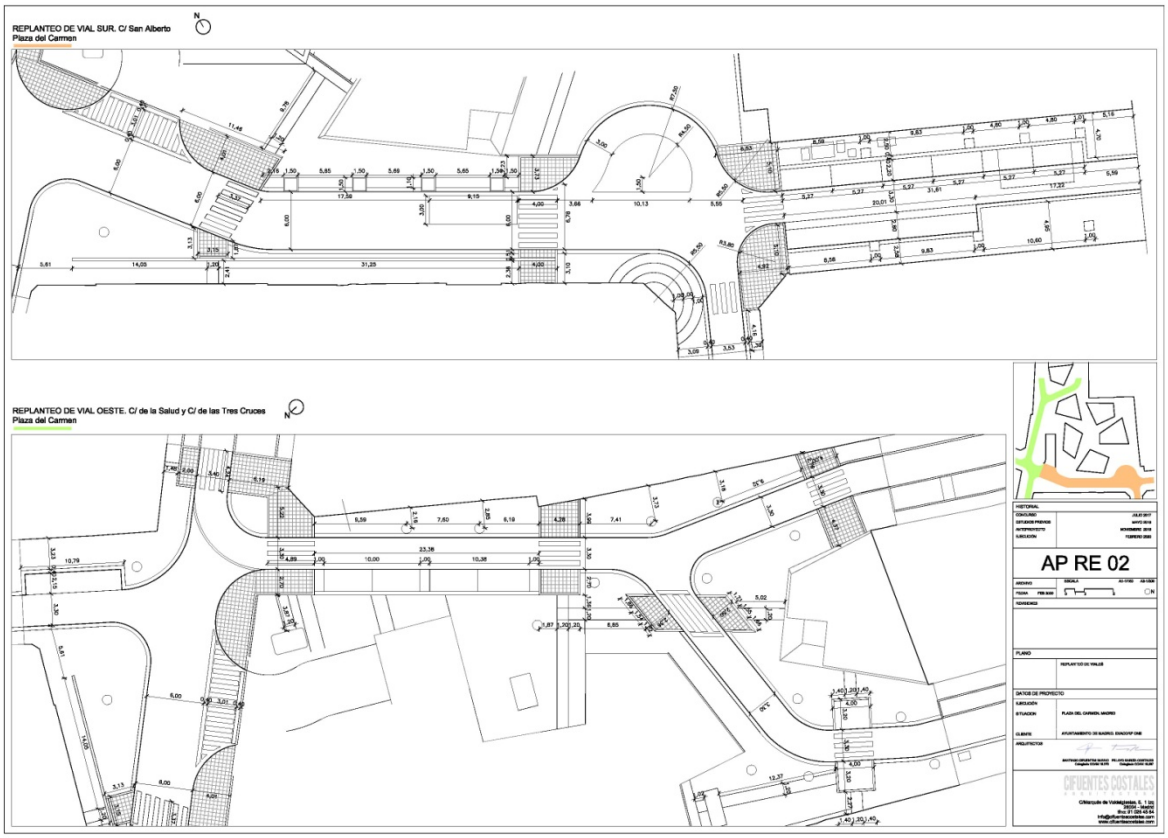
CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA




**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com




## BASES DE REPLANTEO

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

madrid
ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

# RED TOPOGRAFICA DE MADRID

| VÉRTICE: 8061 | RED G.P.S. | Nº HOJA M.T.N. : 559 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| COORDENADAS ED50 | | | COORDENADAS ETRS89 | | |
| X | Y | Z Orto. | X | Y | Altitud ELP. |
| 440749.071 | 4474799.491 | 656.624 | 440639.663 | 4474591.983 | 707.643 |

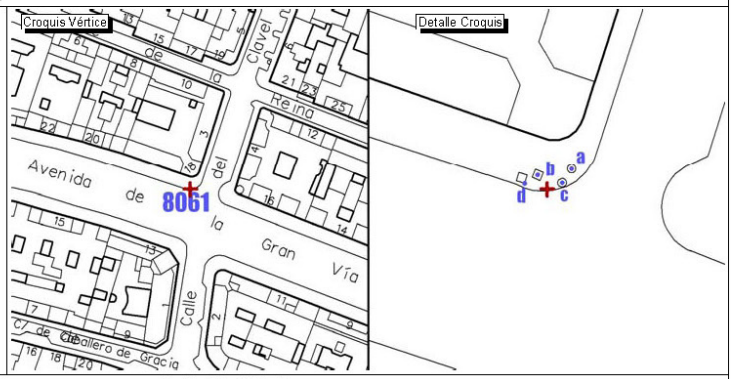
**SITUACIÓN:**
Empotrado en bordillo de acera de la C/ Gran Vía frente al nº 18 esquina con la C/ del Clavel.

**SEÑAL:** Clavo Reglamentario.

**VÉRTICES VISIBLES**

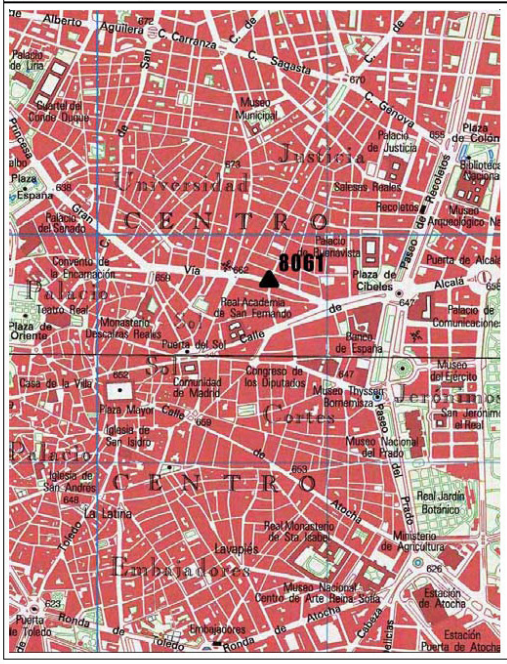
8062

8146




**REFERENCIAS**

a: Esquina reg. Telefónica 1.91
b: Boca de riego 0.44
c: Bolardo 0.44
d: Esquina alcorque 0.78







CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

madrid
ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

# RED TOPOGRAFICA DE MADRID

| VÉRTICE: 8080 | RED G.P.S. | Nº HOJA M.T.N. : 559 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| COORDENADAS ED50 | | | COORDENADAS ETRS89 | | |
| X | Y | Z Orto. | X | Y | Altitud ELP. |
| 440740.884 | 4474561.989 | 655.879 | 440631.471 | 4474354.482 | 706.902 |

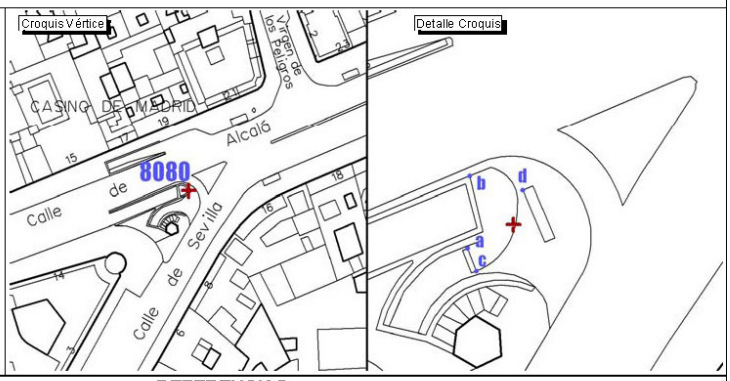
**SITUACIÓN:**
En el bordillo interior de la isleta de la C/ Alcala, donde se junta con la C/ Sevilla.

**SEÑAL:** Clavo Reglamentario.

**VÉRTICES VISIBLES**

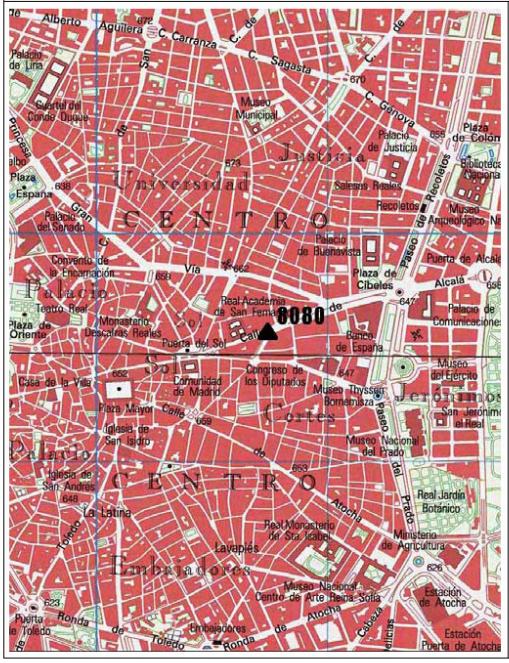
8074

8079




**REFERENCIAS**

a: Esquina barandilla 4.20
b: Esquina barandilla 4.45
c: Esquina bordillo 2.50
d: Esquina rejilla ventilacion 2.35







CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

madrid
ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

# RED TOPOGRAFICA DE MADRID

| VÉRTICE: 8063 | RED G.P.S. | Nº HOJA M.T.N. : 559 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| COORDENADAS ED50 | | | COORDENADAS ETRS89 | | |
| X | Y | Z Orto. | X | Y | Altitud ELP. |
| 440215.119 | 4474856.880 | 657.434 | 440105.711 | 4474649.379 | 708.458 |

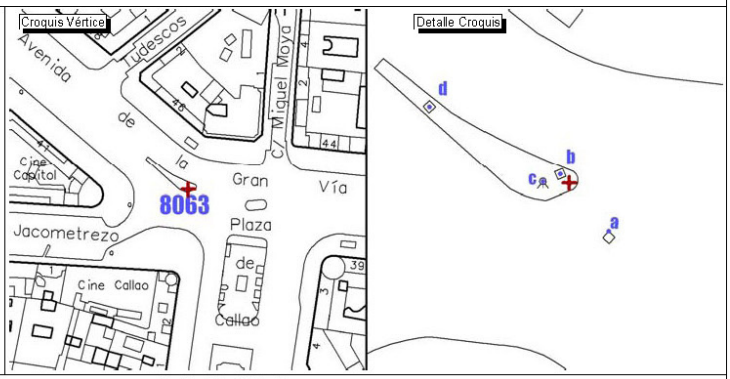
**SITUACIÓN:**
En el bordillo de la isleta de la C/ Gran Via, frente a la Plaza de Callao.

**SEÑAL:** Clavo Reglamentario.

**VÉRTICES VISIBLES**

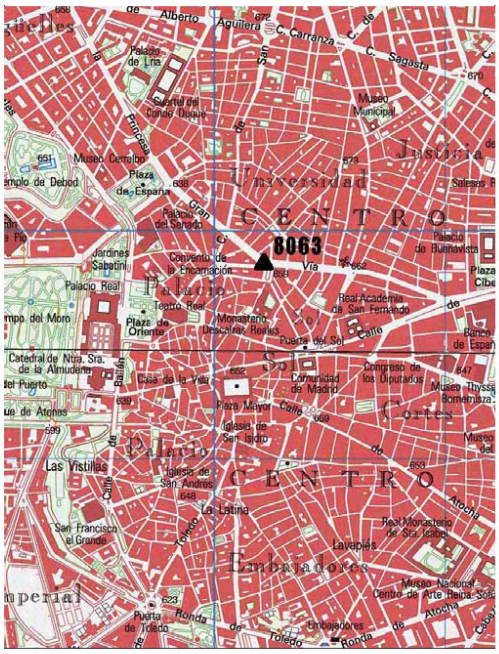
8062

8064




**REFERENCIAS**

a: Esquina rejilla 2.72
b: Registro 0.39
c: Semaforo 1.17
d: Registro 8.57







CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

madrid
ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

# RED TOPOGRAFICA DE MADRID

| VÉRTICE: N038 | RED G.P.S. | Nº HOJA M.T.N. : 559 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| COORDENADAS ED50 | | | COORDENADAS ETRS89 | | |
| X | Y | Z Orto. | X | Y | Altitud ELP. |
| 440422.184 | 4474449.900 | 648.800 | 440312.770 | 4474242.398 | 699.838 |

**SITUACIÓN:**
El clavo de nivelación se encuentra situado junto al estribo izquierdo, según se entra, en la boca de metro de Sol, acceso Carretas. Dicha boca de metro está en la acera Sur de la Puerta del Sol, junto al cruce con la C/ de Carretas.

**SEÑAL:** Clavo Reglamentario.

**VÉRTICES VISIBLES**

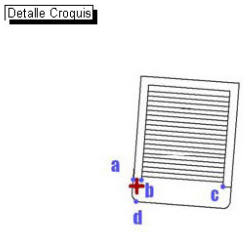
3481

8083

8077

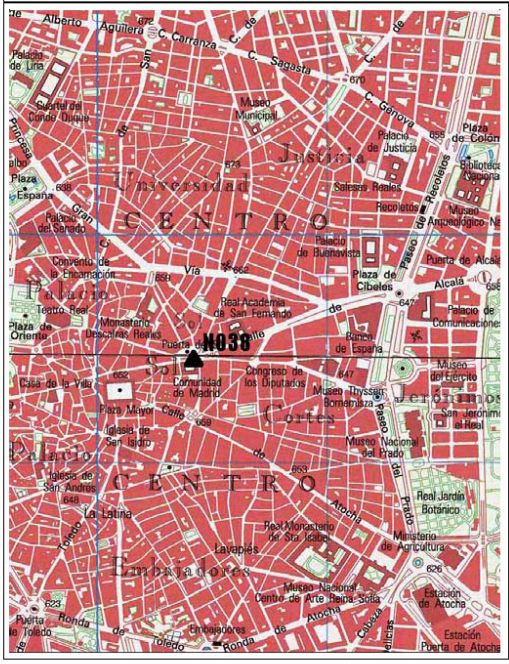
8089




**REFERENCIAS**

a: Esquina muro 0.10
b: Esquina muro 0.20
c: Esquina muro 4.03
d: Normal a bordillo 0.88







CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

madrid
ÁREA DE GOBIERNO DE URBANISMO, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

# RED TOPOGRAFICA DE MADRID

| VÉRTICE: 8073 | RED G.P.S. | Nº HOJA M.T.N. : 559 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| COORDENADAS ED50 | | | COORDENADAS ETRS89 | | |
| X | Y | Z Orto. | X | Y | Altitud ELP. |
| 440205.641 | 4474505.944 | 643.955 | 440096.227 | 4474298.445 | 694.982 |

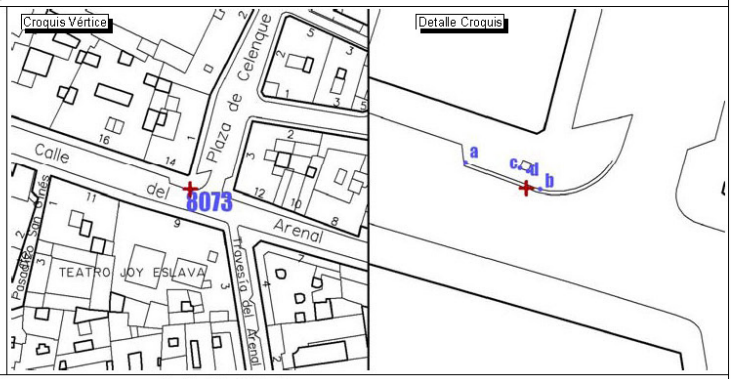
**SITUACIÓN:**
En el bordillo de la C/ Arenal, en el cruce con la Plaza del Celenque.

**SEÑAL:** Clavo Reglamentario.

**VÉRTICES VISIBLES**

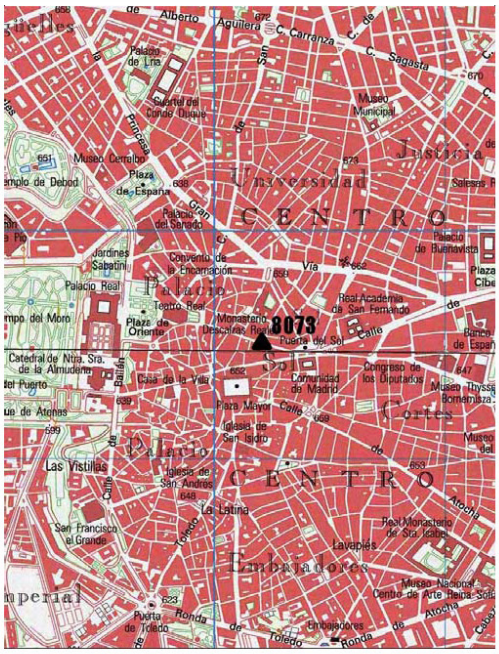
8072

3481




**REFERENCIAS**

a: Barandilla 1.11
b: Barandilla 1.29
c: Esquina arqueta 1.15
d: Esquina arqueta 0.85







CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

**ANEJO: 06 FIRMES Y PAVIMENTOS**

## 1 INTRODUCCIÓN

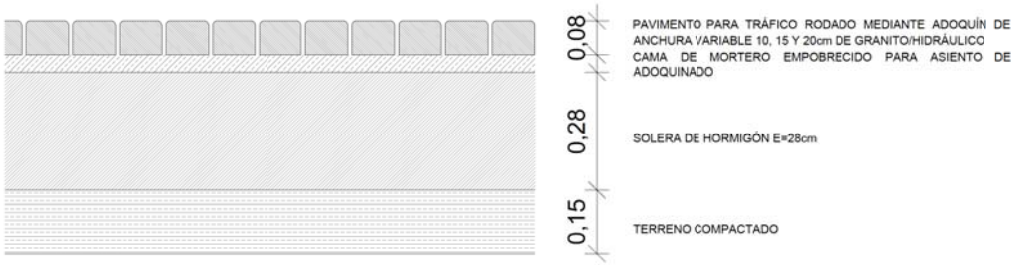
El presente anejo se describen las diferentes secciones de firmes, pavimentos y elementos de encuentro entre acera-calzada, aparcamientos, pavimentos de la plaza. Zonas de preferencia peatonal y correspondiente a la Plaza del Carmen y zonas aledañas

## 2 DESCRIPCIÓN DE LA PAVIMENTACION DE CALZADAS, ACERAS Y APARCAMIENTOS

**FIRMES**

Para el dimensionamiento del firme, al tratarse de un firme mixto, en primer lugar, por similitud con los existentes en la zona y en segundo lugar por existir servicios bajo calzada, ya que en este caso se desaconsejan los firmes semirrígidos y flexibles.
De este modo la sección de firme en calzada existente con adoquín de granito estará formada por:

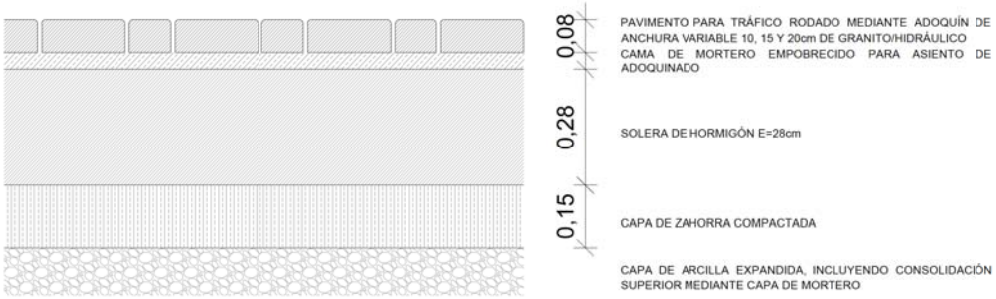
- Suelo adecuado compactado al 100% del proctornormal
- Base de 28cm de solera de hormigón
- Mortero empobrecido de asiento
- Adoquín de Granito 24/12/ de 8cm de espesor




La sección de firme en calzada existe con adoquín de casco viejo estará formada por:

- Suelo adecuado compactado al 100% del proctor normal
- Base de 28cm de solera de hormigón
- Mortero empobrecido de asiento
- Adoquín de casco viejo 24/12/ de 8cm de espesor

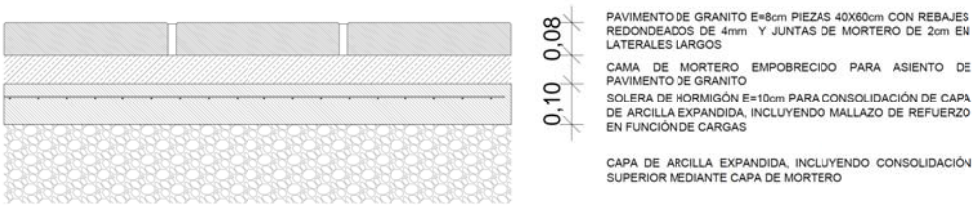
Para la pavimentación de aparcamientos, en las bandas que se generan se va a disponer del mismo material y firme que para la calzada teniendo en cuenta el bombeo de las aguas a los imbornales proyectados en el centro de los viales.



## PAVIMENTOS

PAVIMENTOS DE ACERAS

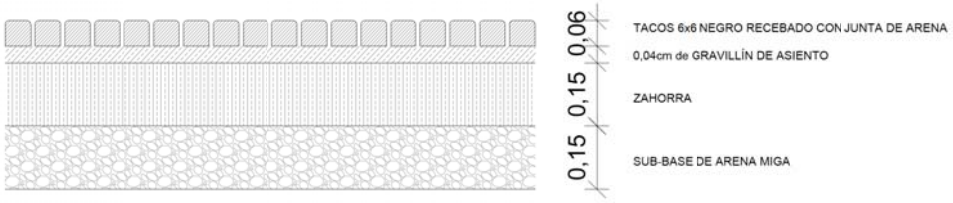
Las aceras proyectadas estarán constituidas por losas de granito gris Louro o similar de 100x30x8 cm con rebajes redondeados de 4mm para la pavimentación de la Plaza y baldosas de terrazo granítico gris Louroacabado flameado o similar de 60x40x8 cm para el resto de aceras perimetrales, asentada sobre mortero de cemento y enlechadas posteriormente para relleno de juntas, que en el caso de tratarse de aceras de nueva creación se apoyarán sobre una nueva base de solera de hormigón de 10 cm de espesor, de espesor sobre suelo adecuado compactado al 100% del próctor normal, sobre relleno de arcilla expandida, para la zona peatonal de la Plaza según la imagen adjunta a continuación:




PAVIMENTOS DRENANTES

En cumplimiento de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del agua (articulo: 8), se colocan pavimentos permeables en todas las zonas del proyecto que no se encuentran sobre el edificio de aparcamiento, ya que se considera que la Plaza es la cubierta de dicho edificio y debe permanecer impermeable, evitando la filtración de agua en interior del mismo.

Dicho pavimento drenante estar constituido por tacos de 6x6 cm de espeso de color negro sobre 4cm de gravillín de asiento , 15 cm de base de zahorra y 15 cm de subbase de arena de miga.



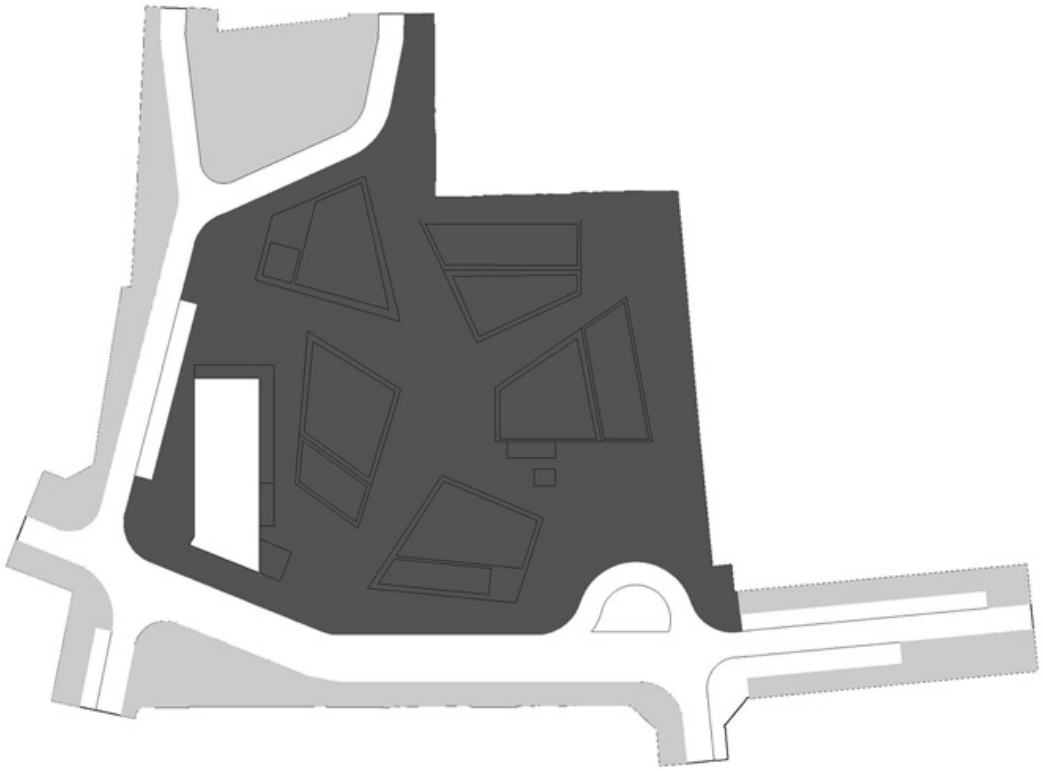

En los ámbitos donde se coloque este tipo de pavimento, se establecerán bandas alineadas con los alcorques en las aceras.

Por lo tanto, se consideran 3 zonas en el ámbito del actuación:

1 Zona de la Plaza sobre afección parking
2 Zona de la Plaza fuera de la zona de afección del aparcamiento: 35% superficies permeables.
3 Aceras: 20% pavimento permeable

ZONA :1 PLAZA SOBRE AFECCIÓN DE PARKING

Zona cubierta de edificio de aparcamiento. Para evitar patologías en la estructura y problemas en el desarrollo de la actividad del edificio de aparcamiento bajo la Plaza del Carmen, Se considera que todo el agua que se drene sobre la zona de afección del aparcamiento, debe ser controlada y derivada a la red de saneamiento público.



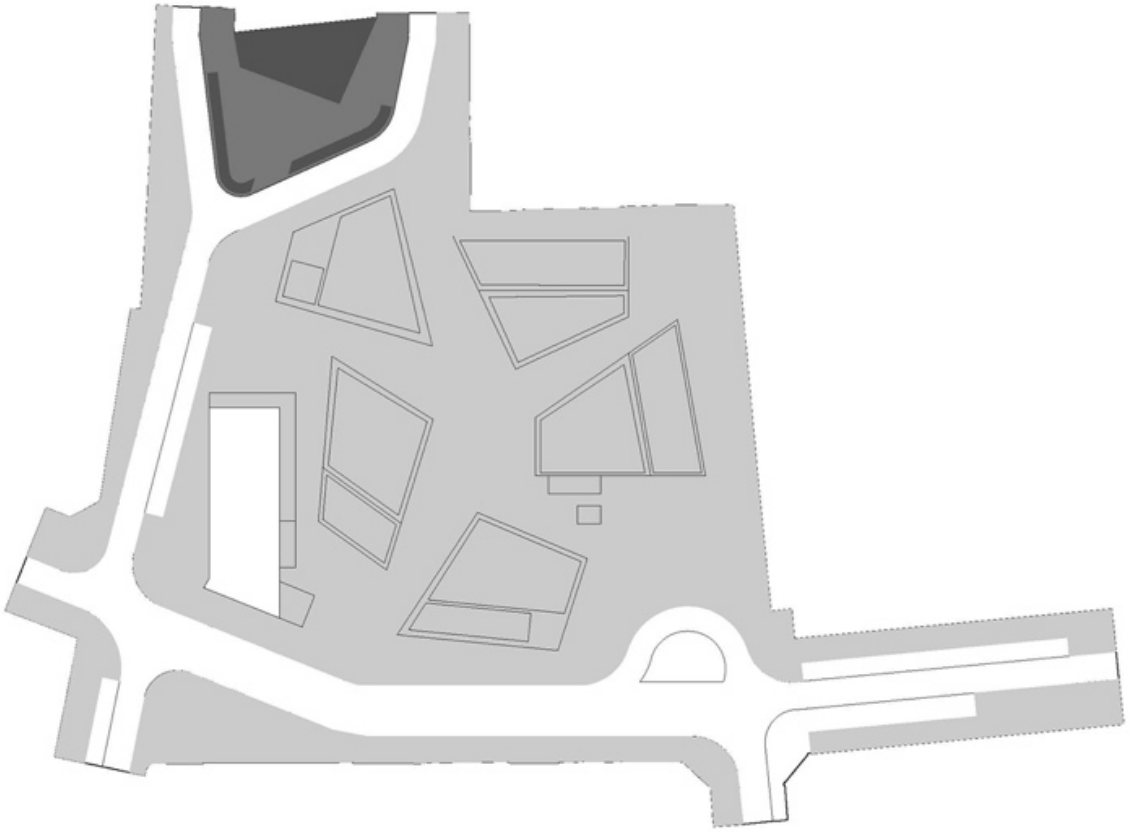
ZONA:2 _ PLAZA SIN AFECCIÓN DE PARKING

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

35% superficie permeable EN PLAZAS

Sup. Plaza actual (sin parking) = **259.76 m²**
Sup. Permeable mínima NORMATIVA= **140,59 m²**

Sup. de pavimento permeable EN PROYECTO= **141,95m²**



**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

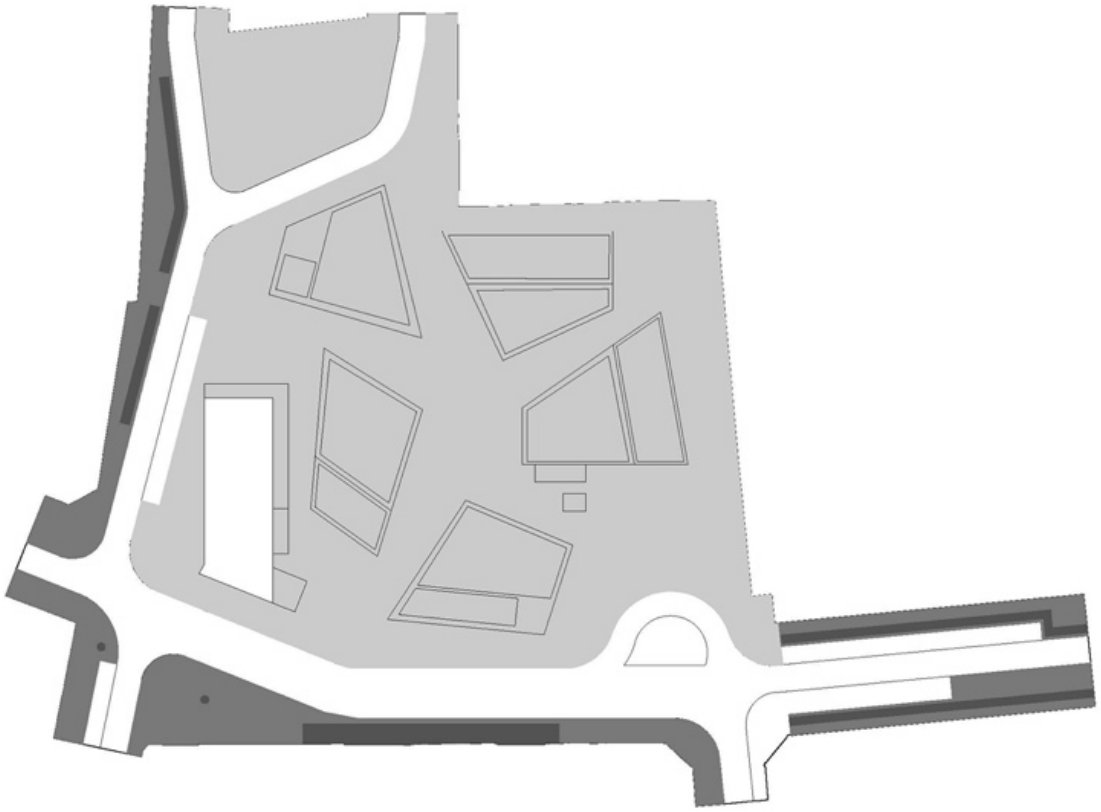
CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

ZONA:3 ACERAS

20% pavimento permeable

Sup. actual acera= **796.52 m²**
Sup. permeable mínima NORMATIVA= **199,79 m²**

Sup. pavimento permeable EN PROYECTO = **202.43 m**



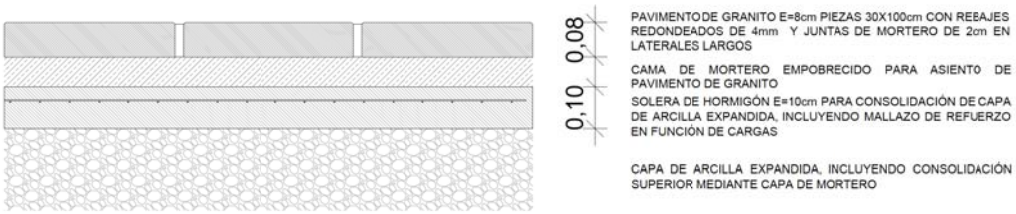
**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

PAVIMENTO PLAZA

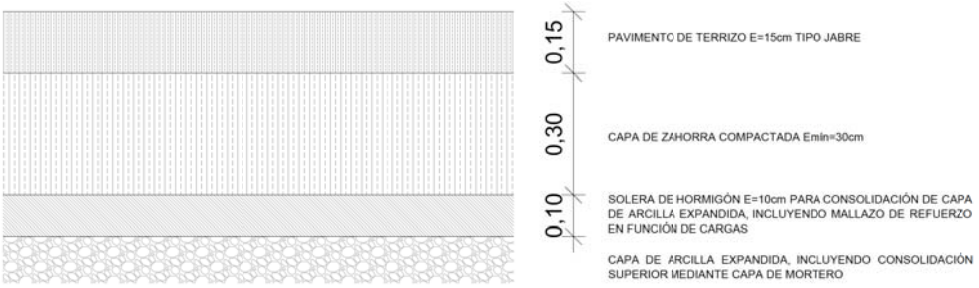
En general, la zona de la Plaza que se encuentra sobre el Área de afección del Aparcamiento se pavimenta con piezas de granito de diferentes dimensiones, especificadas en los planos de acabados.




Aunque la plaza presente en su mayoría un pavimento de piezas de granito de 30x100cm, se dispondrán otras piezas de diferentes dimensiones para marcar zonas o cambios de pavimento. Para las zonas destinadas a las terrazas se colocarán un adoquín de granito de 10x10cm y 8 cm de espesor, mientras que la zona interior será de pavimento de terrizo tipo jabre, tal y como se especifica mas adelante en el anejo. Todas estas zonas quedaran definidas visualmente por encintados de piezas de dimensiones especiales de granito que funcionaran como elementos de tránsito de un pavimento a otro. Se dispondrá además, una pletina metálica de acero de 1mm de espesor en la separación entre diferentes tipos de pavimentos. La disposición de todos estos pavimentos quedará explicada gráficamente en el plano AP00_Ca, el cual se adjunta al final del presente anejo y en la documentación gráfica entregada de la propuesta.

INTERIOR DE LA PLAZA

Finalmente, la zona interior de la plaza, delimitada entre las jardineras se proyecta una superficie de pavimento blando, de terrizo tipo jabre tal y como se explica en el detalle de a continuación.




PAVIMENTOS BORDILLOS Y ENCINTADOS

Se proyectan distintos bordillos de piezas de granito para la separación de partes de la plaza y piezas especiales para creación de paso de peatones y se dispondrán para realizar distintas separaciones entre aceras, calzadas, carriles y pasos de peatones.

También se proyectan bordillos de losas de granito para los pasos de transición entre el pavimento exterior y el interior de la plaza.

Además, se colocarán pletinas de acero calibrada de espesor 10mm para la separación de distintos pavimentos de todo el proyecto.

En los pasos de peatones se utilizará un pavimento formado por loseta hidráulica de botones color gris Louro de dimensiones nominales 40 x 40 cm, con un espesor de pieza de 8 cm abotonado para tratamiento táctil para señalización en los pasos de peatones, de 2-2,5 cm (diámetro de los botones troncocónicos) y separados 0,5 cm entre ejes, dispuesto sobre base de hormigón HM-15 de 10 cm de espesor sobre capa de arcilla expandida. Así mismo para conducir a los disminuidos visuales a las fachadas de los edificios se utilizará como banda direccional un pavimento formado por loseta hidráulica de acanaladura color gris Louro de 40x40x8 cm con acanaladuras y 120 cm de ancho, dispuesto sobre base de hormigón de 10 cm de espesor sobre capa de arcilla expandida.

Todos los pasos de peatones de la plaza se realizan a nivel.

Para la ampliación y adecuación de aceras y pasos de peatones, se ha tenido en cuenta todo lo expuesto en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Dentro de los pasos de peatones se colocarán losetas hidráulicas de botones para el paso y de acanaladuras para la banda de encaminamiento.

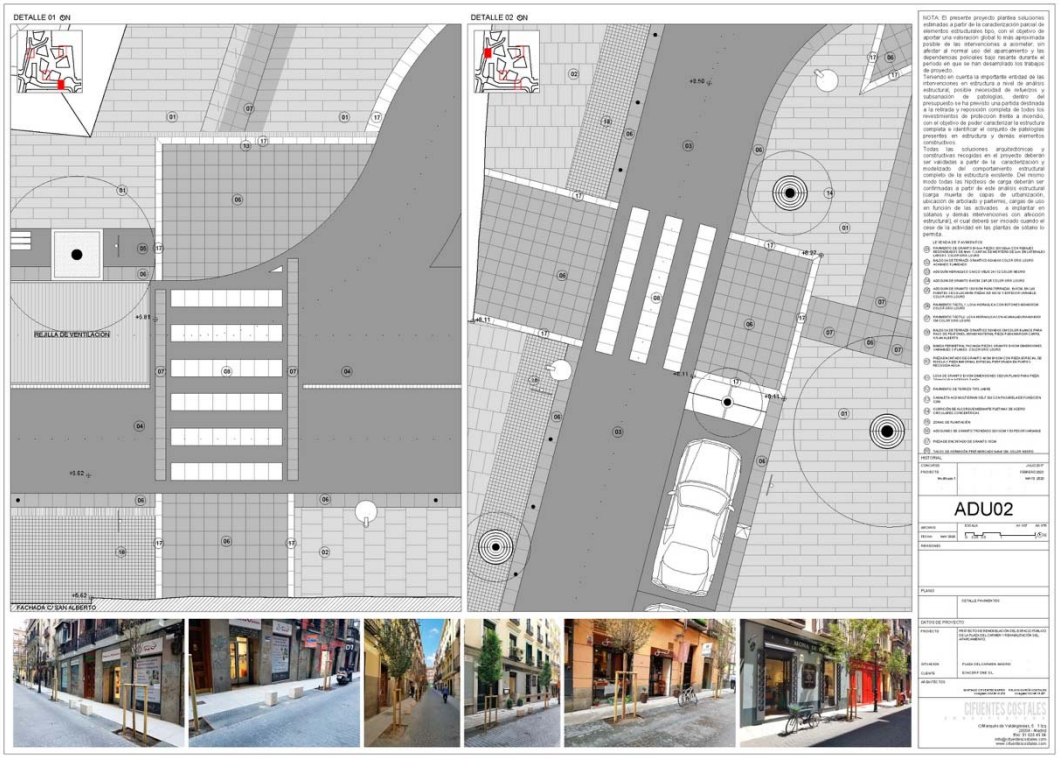
## 3. ENCUENTROS ENTRE CALZADAS, ACERAS Y MEDIANAS

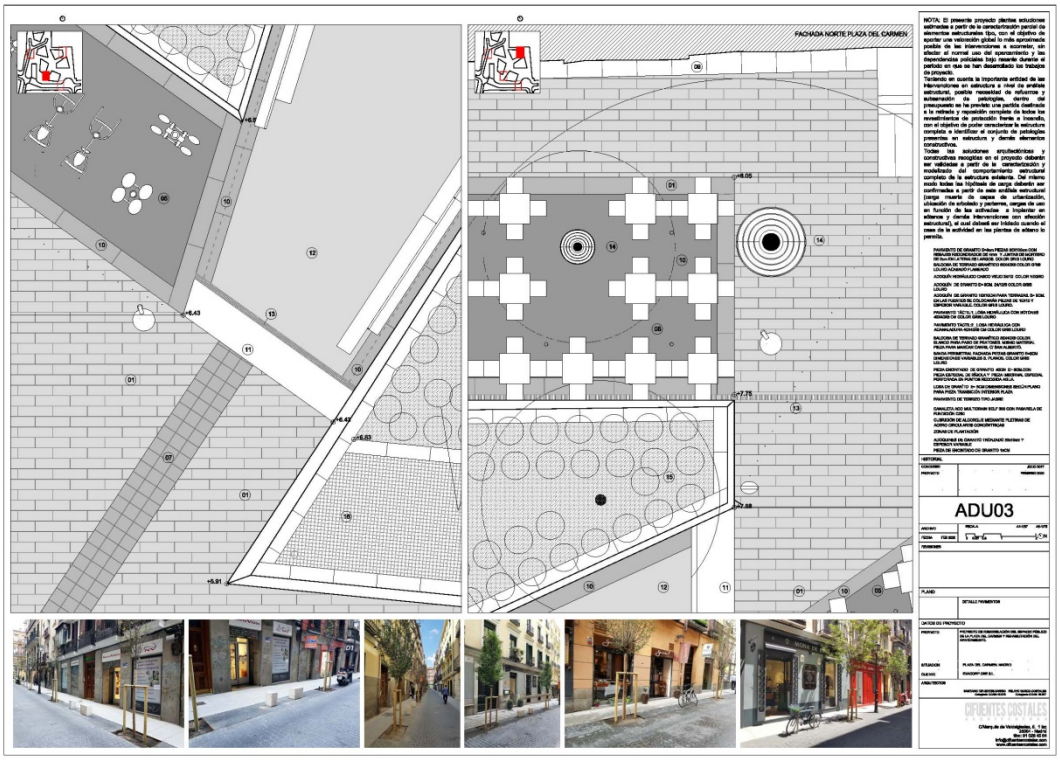
Es este apartado se describen como se resuelven los diferentes encuentros entre los diferentes pavimentos en este proyecto, una vez descritas anteriormente la composición de cada uno de los firmes proyectados.

Cabe destacar que todos los encuentros deben cumplir con las normativas vigentes de accesibilidad Universal, evitando resaltos y barreras arquitectónicas.

En las siguientes imágenes se resumen los diferentes casos de encuentros entre los diferentes tipos de aceras y calzadas que se indican dentro de este proyecto:

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA




**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## 4. CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS

Deberá tenerse en cuenta el tratamiento de los solados y los paramentos previstos en el presente proyecto de tal forma que se facilite su limpieza. También debe tenerse en cuenta el tratamiento antigrafitti en los acabados, consensuando las soluciones con la Subdirección General de Limpieza y Recogida de Residuos.

Los tramos pavimentados, a pesar de su carácter de uso principalmente peatonal, siguen sufriendo el paso de vehículos medianos que realizan labores de limpieza, carga y descarga, provocando un ensuciamiento y oscurecimiento paulatino del pavimento en los giros de ruedas en cada una de las maniobras que realizan. Debe tenerse en cuenta en este proyecto la utilización de productos protectores sin dañar a la estética de los pavimentos.

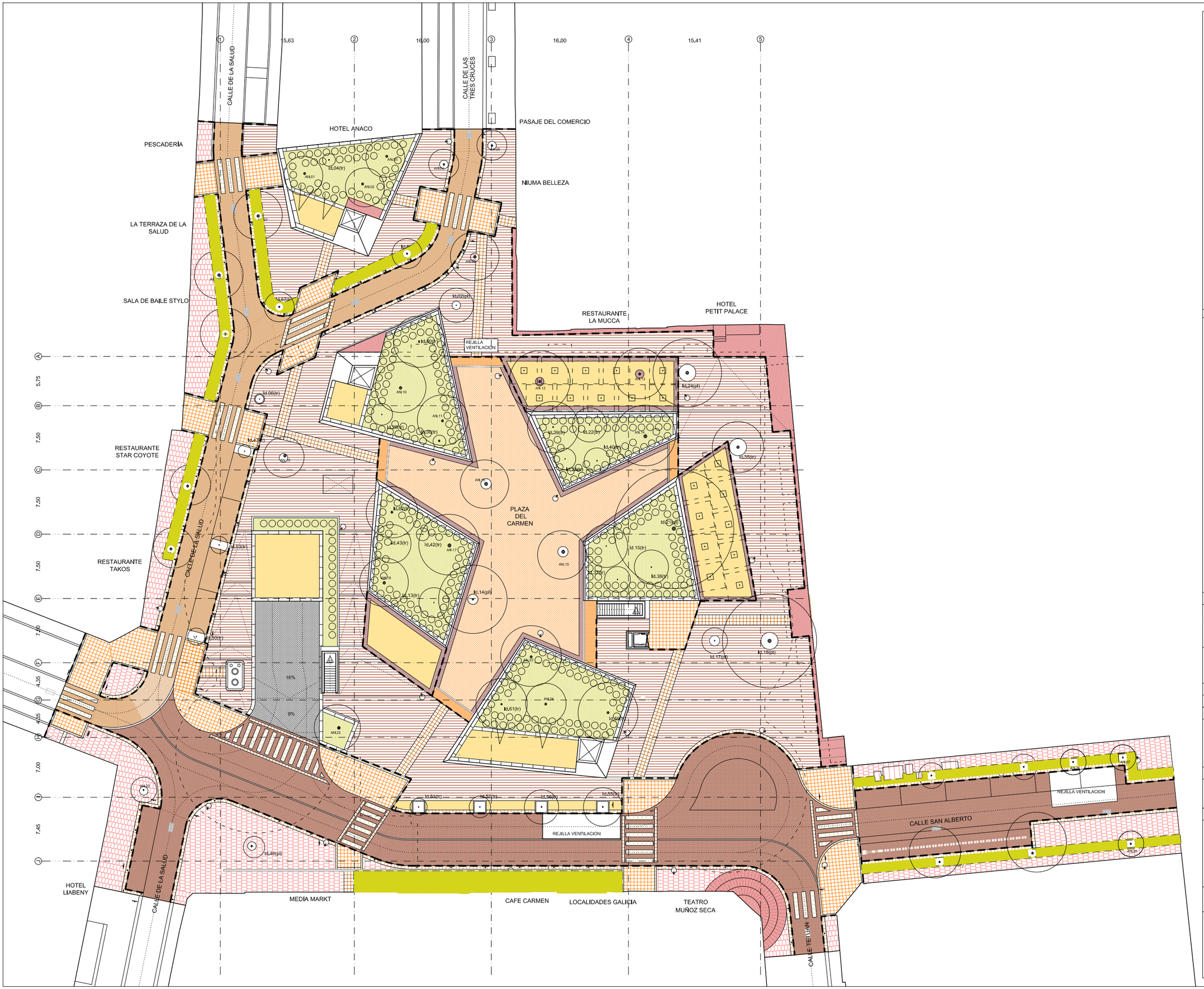
En el replanteo de los diferentes elementos (bordillos, mobiliario urbano, alumbrado, etc.) se debe tener en cuenta que la superficie de acera afectada por la remodelación debe de disponer de accesos tipo rampa o bordillos rebajados que permitan el paso de maquinaria destinada al baldeo, barrido y otras funciones propias del servicio como lavado de papeleras o eliminación de pintadas. Estos accesos deben permitir el paso de vehículos cuyas características se adjuntan a continuación:

- Baleadoras (dimensiones) 4,420 m de largo por 1,850 m de ancho. Peso máximo: 12.100 Kg. Radio de giro de pared 3,373 m, radio de giro a bordillo 2,680 m.
- Barredora (dimensiones): 5,230 m de largo (contando con el cepillo delantero) por 1,280 m de ancho. Peso máximo: 4.500 kg. Radio de giro a pared de 4 m, radio de giro a bordillo 3,450 m.
- Lava papeleras furgón de IVECO o similar (dimensiones) 6 m de largo, ancho 2m, alto 2,65 m. Peso máximo 3.850 kg. Radio de giro a pared de 5,750 m, radio de giro a bordillo 5,185 m.

Deberán existir circuitos para el movimiento de maquinaria que evite los fondos de saco con unos radios de giro que permitan la maniobrabilidad de todos los vehículos.

Además, deberán presentarse los certificados justificando las resistencias de los materiales dado que los pavimentos deberán ser suficientemente resistentes al paso de los vehículos de limpieza especificados anteriormente, de la misma manera que todos los registros, rejillas, canaletas, etc., serán capaces de soportar el peso de los mismos.

De igual forma los pavimentos deberán permitir el anclaje de papeleras al suelo bien sea directamente o a través de soporte con un taladro de 15 cm de profundidad




NOTA: El presente proyecto plantea soluciones estimadas a partir de la caracterización parcial de elementos estructurales tipo, con el objetivo de aportar una valoración global lo más aproximada posible de las intervenciones a acometer, sin afectar al normal uso del aparcamiento y las dependencias policiales bajo rasante durante el período en que se han desarrollado los trabajos de proyecto.

Teniendo en cuenta la importante entidad de las intervenciones en estructura a nivel de análisis estructural, posible necesidad de refuerzos y subsanación de patologías, dentro del presupuesto se ha previsto una partida destinada a la retirada y reposición completa de todos los revestimientos de protección frente a incendio, con el objetivo de poder caracterizar la estructura completa e identificar el conjunto de patologías presentes en estructura y demás elementos constructivos.

Todas las soluciones arquitectónicas y constructivas recogidas en el proyecto deberán ser validadas a partir de la caracterización y modelizado del comportamiento estructural completo de la estructura existente. Del mismo modo todas las hipótesis de carga deberán ser confirmadas a partir de este análisis estructural (carga muerta de capas de urbanización, ubicación de arbolado y parterres, cargas de uso en función de las activades a implantar en sótanos y demás intervenciones con afección estructural), el cual deberá ser iniciado cuando el cese de la actividad en las plantas de sótano lo permita.

SIMBOLOGÍA ACABADOS

ACABADOS PAVIMENTOS PLAZA

- PAVIMENTO DE GRANITO E=8cm PIEZAS 30X100cm CON REBAJES REDONDEADOS DE 4mm Y JUNTAS DE MORTERO DE 2cm EN LATERALES LARGOS, COLOR GRIS LOURO
- BALDOSA DE TERRAZO GRANÍTICO 60X40X8 COLOR GRIS LOURO ACABADO FLAMEADO
- ADOQUÍN HIDRÁULICO CASCO VIEJO 24/12/6X8CM COLOR NEGRO
- ADOQUÍN DE GRANITO E= 8CM. 24/12/6 COLOR GRIS LOURO
- ADOQUÍN DE GRANITO 10X10CM PARA TERRAZAS. E= 8CM. EN LAS FUENTES SE COLOCARÁN PIEZAS DE 10X10 Y ESPESOR VARIABLE, COLOR GRIS LOURO.
- PAVIMENTO TÁCTIL:1 _LOSA HIDRÁULICA CON BOTONES 40X40X8 CM COLOR NEGRO
- PAVIMENTO TÁCTIL:2 _LOSA HIDRÁULICA CON ACANALADURA 40X40X8 CM COLOR NEGRO
- BALDOSA DE TERRAZO GRANÍTICO 50X40X8 COLOR BLANCO PARA PASO DE PEATONES. MISMO MATERIAL PIEZA MARCAR CARRIL C/SAN ALBERTO (ANCHO 10CM)
- BANDA PERIMETRAL FACHADA Y FRENTE TEATRO PIEZAS GRANITO E=8CM DIMENSIONES VARIABLES S. PLANOS. COLOR GRIS LOURO.
- PIEZA ENCINTADO DE GRANITO 40CM E= 8CM,CON PIEZA ESPECIAL DE RÍGOLA Y PIEZA IMBORNAL ESPECIAL PERFORADA EN PUNTOS RECOGIDA AGUA
- LOSA DE GRANITO E=8CM DIMENSIONES SEGÚN PLANO PARA PIEZA TRANSICIÓN INTERIOR PLAZA
- PAVIMENTO DE TERRIZO TIPO JABRE
- HORMIGÓN IMPRESO RANURADO ANTIDESLIZANTE
- ZONAS DE PLANTACIÓN
- ENCINTANDO DE GRANITO GRIS LOURO DE 15 CM DE ESPESOR
- TACOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO 6x6x6 CM. COLOR NEGRO. PAVIMENTO DRENANTE
- PLETINA DE ACERO CALIBRADA DE E=10MM PARA SEPARAR ZONAS DE DISTINTO PAVIMENTO

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# AP00Ca_Anejo06

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-1/200 A3-1/400 |
| FECHA JUN 2020 | 0 1 5 10 N |

REVISIONES

PLANO

ESTADO REFORMADO
PLANO DE PLANTA GENERAL
ACABADOS

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 16.287

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdelgleslas, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

**ANEJO: 07- ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD SOBRE RASANTE**

## 1 ÁMBITO DE APLICACIÓN Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO

Aunque se trata de un proyecto de Remodelación y Rehabilitación, en todo lo que afecte a accesibilidad universal, se tendrá en cuenta el actual marco de obligado cumplimiento en materia de accesibilidad universal y supresión de barreras.

Existen no pocos elementos, que, dentro de este tipo de proyecto, se deban tener en cuenta para atender a los criterios de accesibilidad: Ampliación de aceras, reubicación de elementos existentes, iluminación adecuada de itinerarios peatonales accesibles y ejecución de pasos de peatones y vados de vehículos.

El objeto del anejo es, por tanto, recoger las características de los elementos proyectados en relación a su uso por parte de personas con distintas capacidades, permanentes o temporales, aplicando para ello los criterios de diseño establecidos en la normativa, así como las buenas prácticas aplicadas a medidas potenciadoras de la accesibilidad que, al margen de las especificaciones obligatorias, favorecen el uso de los espacios urbanos de titularidad pública a cualquier ciudadano.
El presente proyecto se somete al cumplimiento de la normativa de accesibilidad vigente especialmente se atenderá a la siguiente:

- La Orden VIV/561/2010, de 1 de Febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Criterio de interpretación en cuanto a la señalización con pavimento tactovisual de los vados peatonales, por parte del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid aprobado en Junio de 2016
- Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid de Julio de 2017

**MARCO NORMATIVO ESTATAL**

- LEY 51/2003 de 2 de Diciembre de 2003, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las personas con discapacidad (LIONDAU).

Publicación: 03-12-2003. Entrada en vigor: 04-12-2003

- REAL DECRETO 505/2007, de 20 de Abril de 2007, por el que aprueban las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

Publicación: 11-05-2007. Entrada en vigor: 12-05-2007

- REAL DECRETO 1544/2007, de 23 de Noviembre de 2007, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los nodos de transporte para personas con discapacidad.

Publicación: 04-12-2007. Entrada en vigor: 05-12-2007

- ORDEN VIV/561/2010, de 1 de Febrero de 2010, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

**MARCO NORMATIVO AUTONÓMICO**

1. LEY 8/1993, de 22 de Junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.
   Publicación: 29-06-1993. Entrada en vigor: 19-07-1993
   Se consideran las modificaciones introducidas en la legislación por el Decreto 138/1998, de 23 de julio, por el que se modifican determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas
2. DECRETO 13/2007, de 15 de Marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.
   Publicación: 24-04-2007. Entrada en vigor 24-06-2007
3. DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
   Publicación: 28-05-1999. Entrada en vigor: 17 -06-1999
   Criterio de interpretación en cuanto a la señalización con pavimento tactovisual de los vados peatonales, por parte del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Madrid aprobado en Junio de 2016

**MARCO NORMATIVO MUNICIPAL**

Serán de aplicación las siguientes ordenanzas de carácter municipal siempre que no entren en contradicción con ninguna de las leyes y decretos anteriormente enumerados:

1. Plan General de Ordenación Urbana de Madrid, aprobado por el Consejo de la Comunidad de Madrid el 17 de abril de 1997.

   Publicación: B.O.C.A.M., nº 92, de 19 de diciembre de 1997

2. Ordenanza sobre Supresión de Barreras Arquitectónicas en las Vías Públicas y Espacios Públicos, aprobada por acuerdo plenario del Ayuntamiento de Madrid, de fecha 31 de octubre de 1980.

   Publicación: B.O.A.M., nº 4375, de 4 de diciembre de 1980, págs. 1014 a 1016

3. Ordenanza sobre Uso y Conservación de Espacios Libres, aprobada por acuerdo plenario de 24 de febrero de 1984.

   Publicación: B.O.A.M., nº 4553, de 3 de mayo de 1984, págs. 437 a 439

   Modificación de artículos 5, 6, 7.1 y 10c, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 1984.

   Publicación: B.O.A.M., nº 4595, de 21 de febrero de 1985

4. Ordenanza General sobre Mobiliario Urbano, aprobada por acuerdo plenario de 1 de marzo de 1985.

   Publicación: B.O.A.M., nº 4607, de 16 de mayo de 1985, págs. 460 a 463

   Modificación del Título II Capítulo II por acuerdo plenario de 28 de marzo de 2007.

   Publicación: B.O.A.M., nº 5757, de 24 de mayo de 2007, págs. 44 a 48

5. Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Públicas por la Realización de Obras y Trabajos, aprobada por acuerdo plenario de 27 de

mayo de 1992.

Publicación: B.O.A.M., nº 4992, de 1 de octubre de 1992, págs. 1578 a 1579

6. Pliego de Condiciones Técnicas Generales, aplicable a la redacción de proyectos y ejecución de las obras municipales, aprobado por acuerdo plenario de 23 de diciembre de 1998
7. Instrucción para el Diseño de la Vía Pública del Ayuntamiento de Madrid, de fecha 21 de diciembre de 2000.

   Publicación: B.O.C.M., nº 39, de 15 de febrero de 2001

   Publicación: B.O.C.M., de 12 de diciembre de 2001, corrección de errores
8. Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización del Ayuntamiento de Madrid, aprobada por acuerdo plenario de 20 de diciembre de 2001
9. Instrucción de Promoción de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, de fecha 15 de noviembre de 2002.

   Publicación: B.O.A.M., nº 5525, de 12 de diciembre de 2002, págs. 6308 a 6310
10. Ordenanza Municipal Reguladora de los Pasos de Vehículos, de fecha 26 de abril de 2006.

    Publicación: B.O.A.M., nº 5708, de 15 de junio de 2006, págs. 2275 a 2291
11. Ordenanza de Diseño y Gestión de Obras en la Vía Pública, de fecha 31 de mayo de 2006.
12. Publicación: B.O.A.M., nº 5709, de 22 de junio de 2006, págs. 2444 a 2458
13. Manual de Accesibilidad para Espacios Públicos Urbanizados del Ayuntamiento de Madrid de Julio de 2017.

## 2 DESCRIPCIÓN Y DATOS GENERALES DEL PROYECTO

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto se desarrolla en el Distrito Centro, Barrio de Sol (16), APE.01.01, que corresponde a una zona urbana consolidada que está clasificada por el planeamiento vigente como vía pública secundaria y zona verde básica.

| NOMBRE | Longitud (m) | Ancho (m) |
|---|---|---|
| Plaza del Carmen | 78 m | 68 m |

La denominada Plaza del Carmen, objeto del presente proyecto tiene una planta cuadrada de unos 75x68 metros de lado con dos calzadas unidireccionales que la delimitan. La calle de la Salud de sección media 9,02 m se sitúa en la fachada este y bordea la plaza en dirección norte-sur; la calle San Alberto de sección media 9,55 m se sitúa en la fachada sur de la plaza y la bordea en dirección este-oeste, distancias medidas entre fachada y borde de calzada hasta la plaza.
La plaza alberga la entrada al parking subterráneo mixto (residentes y rotacional) de 4 plantas de sótano y que dispone de accesos peatonales mediante escaleras y ascensores desde la misma plaza del Carmen. La huella interior en planta del parking tiene forma rectangular de 64x60 m con las dos esquinas sur albergando rampas circulares de acceso.
El objeto del presente Proyecto es el Acondicionamiento y Rehabilitación de la Plaza del Carmen del Distrito Centro (Madrid).

Esta actuación de la Plaza del Carmen pretende dar continuidad a los criterios adoptados en las calles recientemente reurbanizadas, generando a la vez nuevos espacios peatonales y racionalizando los espacios mediante la creación de áreas de esparcimiento con praderas de césped y zonas estanciales.

Por lo tanto a estos objetivos se le unen los necesarios de aumentar los espacios peatonales eliminando barreras, reduciendo físicamente la velocidad del tráfico existente en dicha zona, para conseguir una reducción de los niveles tanto acústico como de emisiones.

Para esto, la actuación principal consiste en reubicar las rampas de acceso rodado a las plantas bajo rasante y limitar su repercusión en la Plaza, de manera que no constituyan una barrera con tanta presencia en el espacio libre. Se coloca la nueva rampa la esquina de la calle Salud con la calle San Alberto, limitando la entrada y salida de vehículos desde el extremo Oeste de la calle San Alberto, liberando así el espacio del resto de la calle. Se repondrá el forjado en los huecos que dejan las rampas existentes.

En resumen, esta actuación, consiste en, además de renovar la pavimentación e instalaciones afectadas, dejar más espacio a los peatones, creando vías accesibles en cumplimiento de la Normativa de Accesibilidad Vigente (Orden VIV/561/2012), mayor racionalización de las zonas estanciales, renovación y redistribución del mobiliario, ubicándolo en los lugares adecuados, para evitar que se sitúen en puntos poco atractivos o que supongan un obstáculo a la accesibilidad.
Por todo ello, el Proyecto para el Acondicionamiento y Rehabilitación de la Plaza del Carmen supondrá importantes beneficios en la mejora de su aspecto visual y la calidad de su paisaje urbano mediante las siguientes medidas:

1. Recuperación de espacios para el peatón, mediante el ensanchamiento de las aceras.
2. Mejor acondicionamiento ambiental incluyendo árboles de alineación y nuevas zonas verdes de esparcimiento.
3. Potenciación de los itinerarios peatonales de cruce de la Plaza del Carmen, mejorando la conexión y dotando de camino claros que dan mayor permeabilidad transversal entre todos los puntos de la Plaza. Para ello se introducen nuevos pasos de peatones, y se generan itinerarios pavimentados para dotar de mayor conectividad.
4. Renovación de la pavimentación tanto de las aceras, zonas peatonales de la plaza como de las calzadas, unificando materiales y acabados de manera que se configure un espacio urbano continúo en la que es una de las zonas más emblemáticas de Madrid.
5. Renovación y redistribución del mobiliario, ubicándolo en los lugares adecuados, para evitar que se sitúen en puntos poco atractivos o que supongan un obstáculo a la accesibilidad.
6. Fomento de la accesibilidad universal, mediante una mejor colocación del mobiliario urbano, el empleo de pavimentos adecuados en los pasos de peatones y la utilización de un pavimento acanalado y de botones, para señalar los elementos urbanos que puedan entorpecer el paseo

FICHA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS CONSIDERADOS

| | | En su diseño se han aplicado parámetros normativos | En su diseño se han aplicado soluciones acreditadas y buenas prácticas |
|---|---|---|---|
| | Itinerario peatonal accesible | sí | sí |
| | Pavimentos | sí | sí |
| | Vados de vehículos | sí | sí |
| | Escaleras | sí | sí |
| | Rampas | sí | sí |
| | Ascensores | sí | sí |
| | Estacionamientos reservados | sí | sí |
| | Mobiliario y Equipamiento Urbano | sí | sí |
| | Aseos Públicos | sí | sí |
| | Iluminación y Señalización accesibles | sí | sí |
| | Protección y señalización de Obras | sí | sí |
| | Conservación y Mantenimiento | sí | sí |
| | Elementos Singulares: Plazas, parques y jardines | sí | sí |

## 3 DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD DEL PROYECTO

**MOVILIDAD PEATONAL. ITINERARIOS HORIZONTALES**

| | | |
|---|---|---|
| **REFERENCIANORMATIVA** | **Ley8/93** | Artículos5 |
| | **D.13/2007** | Articulo 5<br>Articulo 5<br>Norma 22 |
| | **RD.505/2007** | Artículo13 |
| | **ORDENVIV561/2010** | ComplementadoconelMANUALDE ACCESIBILIDADPARAESPACIOSPÚBLICOSURBANIZADOS |

**Graduación del itinerario peatonal (Practicable o Accesible)**
**Descripción de parámetros normativos**

El Decreto 13/2007 artículo 5. "Itinerarios Peatonales", establece que el diseño del itinerario peatonal atenderá a las pautas de un itinerario adaptado, salvo en los siguientes casos:

1. Los itinerarios peatonales en áreas consolidadas y restringidas, que tendrán, como mínimo, la graduación denominada practicable.
2. Los itinerarios peatonales en áreas histórico-artísticas, que podrán utilizar soluciones diferentes a las normalizadas siempre que resulten practicables a cualquier persona.

La Ley 8/93 establece que se considerarán áreas consolidadas y restringidas:

1. Las definidas justificadamente en la correspondiente figura de planeamiento urbanístico.
2. Las definidas justificadamente en un Plan Especial de Accesibilidad.

Así mismo, se considerarán áreas histórico-artísticas:

1. Las constituidas por elementos inventariados o declarados Bienes de Interés Cultural.

2. Las incluidas en catálogos de protección por las figuras de planeamiento urbanístico.
3. Las establecidas por los Planes Especiales de Accesibilidad.

Los conjuntos de interés arquitectónico así considerados en las legislaciones sectoriales.
Las condiciones específicas y geometría de un itinerario adaptado o practicable quedan definidas en la Ley 8/93, Artículo 5 y en el Decreto 13/2007, Norma 2, apartado 2.
Esta distinción desaparece con la ORDEN VIV 561/2010 en la que se determinan los siguientes parámetros para que sea considerada como Itinerario Peatonal Accesible:

| Tabla 3.1.1.A | |
|---|---|
| | |
| | **Itinerario peatonal ACCESIBLE** |
| Barra libre de paso (Alto x Ancho) | 2,20 x 1,80 m |
| Reducción del paso | Urbano consolidado: Estrechamiento puntual 1,50m |
| Pendiente longitudinal máxima | 10% hasta 3m (recomentable<6%)<br>8% hasta 10m |
| Pendiente transversal máxima | 2% (recomendable <2%) |
| Resalte o rehundido máximo | 0,2 cm |
| Peldaños aislados o escaleras | No permitidos |
| Nivel mínimo de iluminación | 20 luxes |

El itinerario accesible, con independencia de su grado (adaptado o practicable), permitirá el acceso de personas con movilidad reducida a todos los elementos (edificios, parques, jardines…) del entorno urbano.

*Nota: Se recomienda una pendiente longitudinal sostenida en toda la calle inferior o igual al 6%. En caso contrario, se deberá optar por pendientes en función de la longitud del trayecto que no sobrepasen las establecidas por la ORDEN VIV 561/2010 para las rampas en ámbito urbano, a saber:

Longitud ≤ 3.00m.10% 3.00m. <Longitud≤ 10.00m .8%

Descripción de las soluciones proyectadas
El presente proyecto corresponde a:

| | | |
|---|---|---|
| | Un área consolidada y restringida | Por tanto los itinerarios peatonales accesibles considerados se diseñan bajo los parámetros de practicable según la tabla 3.1.1.A |
| | Un área histórico-artística | Por tanto los itinerarios peatonales accesibles considerados se diseñan bajo los parámetros de practicable según la tabla 3.1.1.A |
| X | Ninguna de las anteriores | Por tanto los itinerarios peatonales accesibles considerados se diseñan bajo los parámetros de adaptado. |

El recorrido accesible considerado queda grafiado en los planos de accesibilidad del presente proyecto y reúne las siguientes características:

| Graduación | **ACCESIBLE** |
|---|---|
| Bandalibredepaso(AltoxAncho) | **2.20x1.80m.** |
| Reducciónd elpaso | Urbanoconsolidado:Estrechamientopuntual1,50m |
| Pendientelongitudinalmáxima | 10 %hasta3m (recomendable≤6%*)<br>8%hasta10m |
| Pendientetransversalmáxima | 2% |
| Resaltesorehundidomáximo | 0 cm |
| Peldañosaisladosoescaleras | No existen |
| Nivelmínimodeiluminación | 20luxes |

Representación gráfica en planos

Enelplanoadjuntodeimplantacióndemedidasdeaccesibilidad,lositinerariosaccesibles,enfunciónde susucategoría,recibenlasiguienterepresentacióngráfica:

| | | |
|---|---|---|
| | **Itinerario peatonal ACCESIBLE** | Líneadecolorazulygrosorequivalentea180cm.deanchoreal(escalado enelplano)quesecorrespondaconeltrazadodelositinerariosaccesiblesc onsideradosenproyecto |

Representación entre Calzada y Acera

En el presente proyecto las relaciones entre la plataforma de calzada y acera corresponden a las siguientes tipologías:

| | | |
|---|---|---|
| X | Calle con plataformas diferenciadas | La calzada y acera se desarrollan a distintos niveles, diferenciando claramente su uso (peatonal – tráfico) mediante materiales de textura y color contrastados. La unión de ambos niveles se realice mediante vados y paso de peatones cuyas características se definen en el correspondiente apartado |

**PAVIMENTOS**

| | | |
|---|---|---|
| **REFERENCIAN ORMATIVA** | **Ley8/93** | Artículo6 |
| | **D.13/2007** | Norma2, 1.4 |
| | **RD.505/2007** | Artículo12 |
| | **ORDENVIV561/2 010** | ComplementadoconelMANUALDEACCESIBILIDADPARAESPACIOS PÚBLICOSURBANIZADOS |

**DESCRIPCIÓN DE PARAMETROS NORMATIVOS**

Concarácter generallospavimentosdeberáncorresponderalassiguientescaracterísticas:

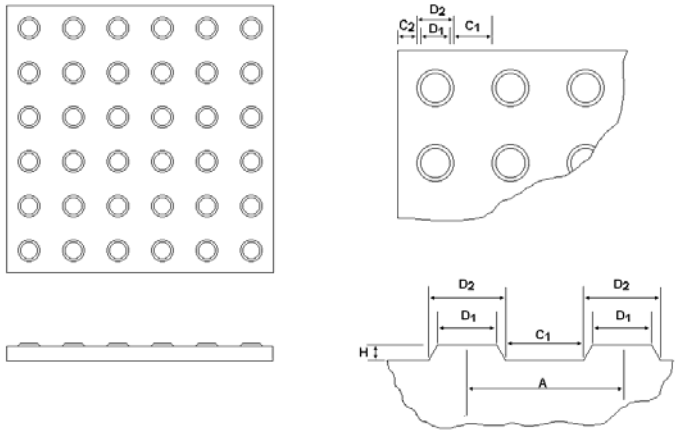
1. Lapavimentacióndelositinerariospeatonalesdarácomoresultadounasuperficiecontinuay

sinresaltes,durayestable,sinpiezassueltas,quepermitalacómodacirculacióndetodaslaspersonas.

2. Elpavimentotendráunaresistenciaaldeslizamientoensecoymojadoquereduzcaelriesgodelosresbalamientos.Seevitaránelementossueltosodisgregadosquepuedendificultarelpaso.
3. Nopresentarácejasoresaltessuperioresa0,2cm.
4. Lacombinacióndecoloresytexturasfacilitarálacomprensióndelosrecorridos.
5. Lasrejillas,tapasderegistro,bocasderiegoyotroselementossituadosenelpavimento,deberánestarenrasados,sinresaltesdistintosalospropiosdesutextura.Casodequeposeanaperturas,ladimensiónmayordelhueconoserámayorde2cm.enambossentidos,conexcepcióndeaquellascorrespondientesaimbornalesyabsorbederospluvialesque,entodocaso,deberáncolocarsefueradelitinerariopeatonal.
6. En los vados peatonales se empleará un pavimento diferenciado en textura y color reconocible, evitándose su uso en otros puntos y elementos tales como esquinas o vados de vehículos, que pudieran confundir a peatones con discapacidad visual (ver apartado de vados peatonales).
7. También deberán diferenciarse en el pavimento los límites con desnivel, zonas de peligro mediante diferencias de contraste y color. En el caso del arranque de rampas o escaleras se emplearán con este fin pavimentos de acanaladura homologada (ver apartado de itinerarios verticales).
8. Se utilizará la diferenciación de textura y color, para informar del encuentro con otros modos de transporte (ver apartado de conexiones con el transporte público

**DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES PROYECTADAS**
TIPOLOGÍA DE PAVIMENTOS DE USO RELACIONADO CON UNA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD
**PAVIMENTO TÁCTIL DE BOTONES**

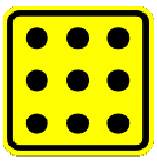
Descripción del relieve del pavimento táctil de botones homologado para piezas prefabricadas según UNE 127029, de instalación obligatoria en vados de peatones y borde de andén de paradas de transporte, según normativa de accesibilidad vigente.




**A = 50 mm** (Separación entre centros de botones)
**D1 = 20 mm** (Diámetro interior del botón)
**D2 = 25 mm** (Diámetro exterior del botón)
**C1 = 25 mm** (Distancia entre los bordes exteriores de dos botones)
**C2 = 12.5 mm** (Separación del borde del botón al borde de la baldosa)
**H = 5 mm** (Altura del botón)

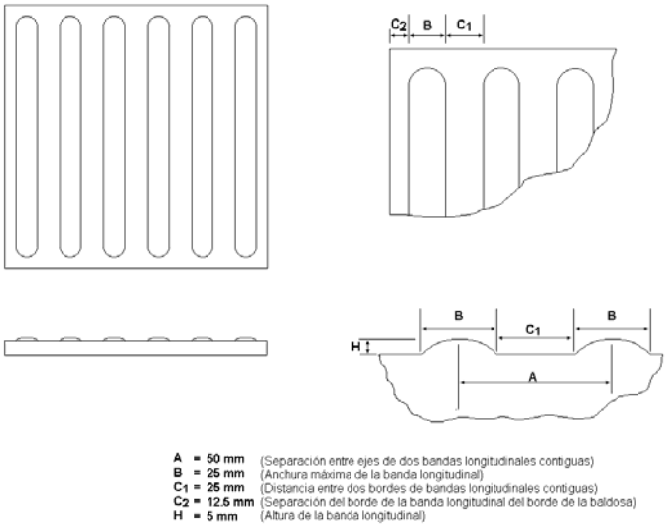
REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN PLANOS

En el plano adjunto de implantación de medidas de accesibilidad el pavimento táctil de botones, recibe la siguiente representación gráfica

| | | |
|---|---|---|
|  | Pavimento táctil de botones | Se acotará o señalizará la zona en la que este tipo de pavimento este presente, con la excepción de las piezas incluidas en las franjas – guía de encaminamiento que reciben un tratamiento independiente. |

**PAVIMENTO TÁCTIL DE BANDAS LONGITUDINALES**

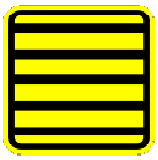
Descripción del relieve del pavimento de acanaladura homologa para piezas prefabricadas según UNE 127029 de instalación obligatoria en los inicios y finales de escaleras y rampas, según normativa de accesibilidad vigente.




A = 50 mm (Separación entre ejes de dos bandas longitudinales contiguas)
B = 25 mm (Anchura máxima de la banda longitudinal)
C1 = 25 mm (Distancia entre dos bordes de bandas longiudinales contiguas)
C2 = 12.5 mm (Separación del borde de la banda longitudinal del borde de la baldosa)
H = 5 mm (Altura de la banda longitudinal)

REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN PLANOS

En el plano adjunto de implantación de medidas de accesibilidad el pavimento táctil de botones, recibe la siguiente representación gráfica

| | | |
|---|---|---|
|  | Pavimento táctil de acanaladura | Se acotará o señalizará la zona en la que este tipo de pavimento este presente, con la excepción de las piezas incluidas en las franjas – guía de encaminamiento que reciben un tratamiento independiente. |

DISPOSICIÓN DE LAS DISTINTAS TIPOLOGÍAS DE PAVIMENTO ASOCIADAS A UNA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD URBANA

En el plano adjunto de implantación de medidas de accesibilidad el pavimento táctil de botones, recibe la siguiente representación gráfica.

| Localizacióndelpavimento | Descripción |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Pavimentodeusogeneral | Duro,estableynodeslizante.Sinresaltessuperiores5mm.nipiezassueltas. |
| Pavimentoenvadosdepeatones | Eláreacorrespondientealvadodepeatonescontaráconpavimentotáctildebotoneshomologadodecolorconfuertecontrasteconlapavimentacióndelasáreasadyacentes.Sielvadonoocupalasuperficiedelaaceracompletamente,secolocaráenelejedelvadounafranjadeidénticomaterialde120cm.deanchodesdelalíneadefachadahastaeliniciodelvado. |
| Pavimentacióncercanaamediosdetransporte (Bus,metro,taxi,etc.…) | Señalizacióndelbordedeandénmediantepavimentotáctildebotoneshomologadodefuertecontrastecromáticoy40 cm.mínimodeancho. Sedispondrádefranjasdepavimentotacto-visualdeacanaladurahomologadade120cm.deanchosituadasenlaaceraensentidoperpendicularalamarcha,cruzándolaensutotalidadhastaelencuentroconlalíneadefachadaosimilar. |
| Pavimentacióneneliniciodeescaleras,rampasyascensores | Sedispondrádefranjasdepavimentotacto-visualdeacanaladurahomologadade120cm.defondoyanchoequivalentealmediodecomunicaciónverticalseñalizandoelinicioyfinaldeltramodeescalera,rampaoascensorurbano. |

**ALCORQUES Y REJILLAS**

Soluciones de alcorques y rejillas asociadas a una mejora de la accesibilidad urbana:

| **Alcorques** | |
|---|---|
| Alcorquesconprotecciónmediantepavimentodrenante | Pavimentodrenanteparaelrellenodealcorquesacabadoencolorcontrastadoconelpavimentoadyacente.(Basefiltosimilar). |

| **Rejillas** | |
|---|---|
| Rejillasfueradelámbitopeatonal | Rejillasasociadasarecogidasdeaguas.Cuandopormotivosdediseñoseencuentrenenelitinerariopeatonallaaperturadehuecosseráinferiora2cm.enambossentidos. |

**VADOS Y PASOS DE PEATONES. ISLETAS**

| | | |
|---|---|---|
| **REFERENCIANORMATIVA** | **Ley8/93** | Artículos7y8 |
| | **D.13/2007** | Norma2,1.1,1.2y1.3<br>Gráficos4,5y6 |
| | **RD.505/2007** | Artículo13 |
| | **ORDENVIV561/2010** | ComplementadoconelMANUALDE ACCESIBILIDADPARAESPACIOSPÚBLICOSURBANIZADOS |

Descripcióndeparámetrosnormativos

Encumplimientodelanormativavigenteeldiseñodelosvadosypasosdepeatones,asícomodelasisletasasociadas,atenderáalassiguientesconsideraciones:

VadosdePeatones

1. Seconsiderancomotaleslasmodificacionesenzonasdeun itinerariopeatonalmediante planosinclinadosquecomuniquenzonasadistintonivelyfacilitenelcrucedelacalzada.
2. Losplanosinclinadoscreadostendránunapendientelongitudinalmáximadel10%ytransversaldel2%,conformealasfichasdelManualdeAccesibilidadparaEspaciosPúblicosUrbanizados.
3. Lazonadelvadocontaráconunpavimentotáctildebotoneshomologadoyaltocontrastecromáticoenrelaciónalpavimentoadyacente.
4. Laanchuramínimacorrespondientealazonadecontactoentreelpasopeatonalylacalzadaserá de1,80m.
5. Lazonadecontactoacera–calzadadeberádetectarse deformaclaray segura,seconsiderasolución acreditadaelusodeunbordillodetexturarugosaquesobresalgaentre4y5cm.delacalzada,realizándoseelencuentromedianteunplanoinclinadonodeslizanteconpendienteentreel20y30%.
6. Elvadocreadodeberápermitirunancholibredepasode90cm.enlaacera,encasocontrariolaocuparáensutotalidad.
7. Enlosvadosquenoocupenlatotalidaddelaacerasecrearáunabandadepavimentotáctildebotoneshomologadoconancho1,20cm.queseextenderásininterrupcióndesdelalíneadefachada,ajardinamientooitinerariopeatonalhastaeliniciodelvado.
8. Losvadosdeambosladosdelacalzadasedispondránalineadosy,siemprequeseaposible,perpendicularesalasaceras.
9. Losvadossedispondrándeformaquepermitanunavisibilidadsuficienteparapermitiruncruceseguro.
10. Losviales que surjan aposteriori de la intervención y que seanreservadosaciclistassesituaránporlaparteexterioralosvadosdepeatones(verapartadodeinteracciónconvíasciclistas).

PasosdePeatones

1. Seconsiderapasodepeatones alazona deintersecciónentrela circulación peatonaly eltráficorodado,portanto,sonpartesimprescindiblesdelositinerariospeatonalesaccesibles.
2. Elancholibretotaldelpasodepeatonesseráigualalachototaldelosvadosqueloconforman.
3. Eltrazadoserá,siempreqeseaposible,perpendicularrespectoaambasacerasparaposibilitar elcruceseguradepersonascondiscapacidadvisual.
4. Seseñalizaránenlacalzadaconpinturaantideslizanteosimilar,siempreconelementosdealtocontrastecromáticoynodeslizante.
5. Enlospasosdepeatonesdispuestosendiagonal,conbordilloscurvosozonasdecalzadasobreelevadasalniveldeacera,deberáinstalarseenelpavimento,aambosladosyentodalalongituddelcruce,unabandaseñalizadorade30cm.deanchoconaltocontrastecromáticoyacanaladurahomologadadispuestaensentidolongitudinalalamarcha,
6. Dispondrándeseñalizaciónverticalparalosvehículos
7. Suubicacióntendráunavisibilidadsuficienteparapermitirelcruceseguroportodaslaspersonas.
8. CuandoelpasodepeatonesestéreguladoporsemáforoséstosdispondrándeavisadoresacústicosegúnlascondicionesdelDecreto13/2007delaComunidaddeMadrid(Norma2-1.2.f).
9. Laregulacióndelpasomediantesemáforosatenderáaunavelocidaddedesplazamientodepersonasde0,5m/s,contressegundosdetiempodeesperayholguradefinaldepaso.

10. Encasodenopoderatenderlacompletalongituddelrecorridodepasoconlavelocidadanteriormentemarcadasedispondrádeisletasintermedias.

**DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES PROYECTADAS**

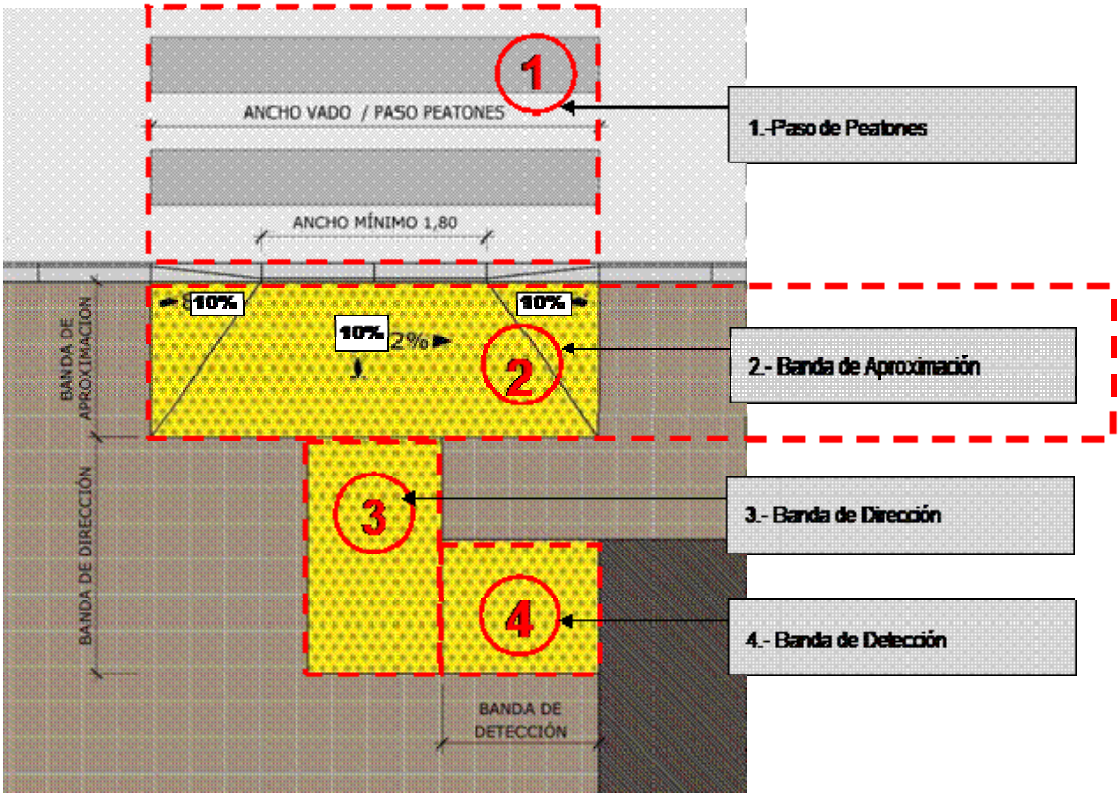
Criteriosgeneraleseneldiseñodevadosypasosdepeatonesdelproyecto

Conindependenciadeloscasosparticularescontempladosenproyecto,queserándefinidosmásadelante,loscriteriosgeneralesdediseñodepasosyvadosdepeatones,asícomodelasisletasasociadasson:

**PASO Y VADO DE PEATONES TIPO**

ElcrucepeatonalseconsideradivididoenPASO DE PEATONES Y VADO,asícomolasisletasquepuedanestarasociadasaambos.
Paralacompletadefinicióndelconjuntosehanestablecidolossiguientescomponentes:

**PASO DE PEATONES**




Pasos de Peatones a nivel de calzada.

El ancho total del paso será el mayor de los dos vados que lo conforman, acomodándose en todo caso a la geometría de las calles y calzada. Su trazado, siempre que sea posible, será perpendicular respecto a ambas aceras para posibilitar el cruce seguro de personas con discapacidad visual.

En el caso de Pasos de Peatones en diagonal o con bordillos curvos se instalarán en el pavimento, a ambos lados y en toda la longitud del cruce, una banda señalizadora de 30

cm. de ancho con alto contraste cromático y acanaladura homologada dispuesta en sentido longitudinal a la marcha.

Dispondrán de señalización vertical para los vehículos y en su ubicación se tendrán en cuenta las condiciones de visibilidad del mismo.

Para la ejecución de estas bandas, se empleará sobre el aglomerado asfáltico pintura de dos componentes termoplásticos en frío.

En el caso de regulación por semáforos, éstos dispondrán de avisadores acústicos según las condiciones del Decreto 13/2007 de la Comunidad de Madrid (Norma 2 - 1.2.f) y la velocidad de paso se regulará a un máximo de 0,5 m/s, con tres segundos de tiempo de espera y holgura de final de paso.

**VADOS DE PEATONES**

Los vados de peatones se consideran divididos en:

BANDA DE APROXIMACIÓN A CALZADA
Zona de vado en contacto con la calzada.

| Geometría | |
|---|---|
| Pendiente longitudinal máxima | 10% |
| Pendiente transversal máxima | 2% |
| Espacio libre mínimo en acera | 90cm. de paso libre |
| Profundidad mínima del vado | 120 cm. |
| Longitud mínima de contacto con calzada | 180 cm. |
| Pavimentos | |
| El area correspondiente a la Banda de Aproximación a calzada contará con pavimento táctil de botones homologado de color con fuerte contraste con la pavimentación de las áreas adyacentes. | |

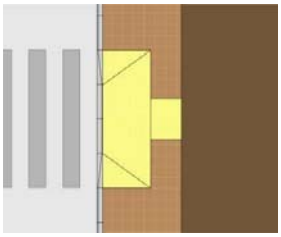
BANDA DE DIRECCIÓN
Banda de pavimento que indica la dirección del Paso de Peatones

| Geometría | |
|---|---|
| Anchomínimo | 120cm. |
| Longitud | HastaelencuentroconlaBandadeDetección,fachadadeedificio,ajardinamientoopartemásexternadeunitinerariopeatonal. |
| Dirección | Seguiráladirectrizdel'cebreado'delPasodePeatones. |
| Posición | LomáscentradoalejedelaBandadeAproximación,peroencualquiercasosiempredentrodelazonadelvadorebajadaencontactoconlacalzada. |
| Pavimentos | |
| EláreacorrespondientealaBandadeDireccióncontaráconpavimentotáctildebotoneshomologadodecolorconfuertecontrasteconlapavimentacióndelasáreasadyacentes. | |

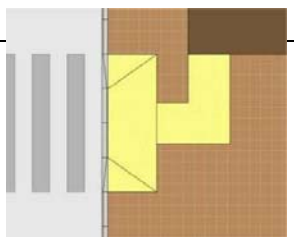
BANDA DE DETECCIÓN
Banda de pavimento que indica la presencia de un Paso de Peatones

| Geometría | |
|---|---|
| Anchomínimo | 120cm. |
| Longitudmínima | Desdelabandadedirección,sininterrupciónhasta elencuentroconfachadadeedificio,ajardinamie ntoopartemásexternadeunitinerariopeatonal. |
| Pavimentos | |
| EláreacorrespondientealaBandadeDetecciónc ontaráconpavimentotáctildebotoneshom ologadodecolorconfuertecontrasteconlapavimentaciónadyacente. | |

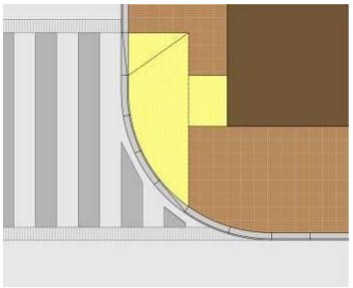
Casos particulares de pasos de peatones en el proyecto:
A continuación se realiza una descripción de las soluciones particulares proyectadas:

| **Vadodepeatonesenacerasanchas(anchoigualosuperiora2,50m.)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Banda de aproximación | SI | Banda de dirección | SI | Banda de Detección | NO |
| Pendiente longitudinal máx. | 10% | Ancho | 1,20 | Ancho | - |
| Pendiente transversal máx. | 2% | Perpendicular al "cebreado" | SI | Hasta línea de edificación o similar | - |
| Espacio libre mínimo en acera | 0,90 m | Centrado al eje del vado | SI |  | |
| Profundidad mínima del vado | 1,20 m | Pavimento táctil de botones homologado | SI | | |
| Longitud mínima de contacto con calzada | 1,80 m. | Hasta línea de edificación o similar | SI | | |
| Pavimento con abotonadura homologada | SI | | | | |
| Observaciones:<br>Elvadoproyectadopermiteunpasolibredelmismoenaceraigualosuperiora90cm.,porloquesehacenecesarioelusodeunaBandadeDirecciónhastalíneadefachada,ajardinamiento,encuentroconotroitinerariosimilar. | | | | | |

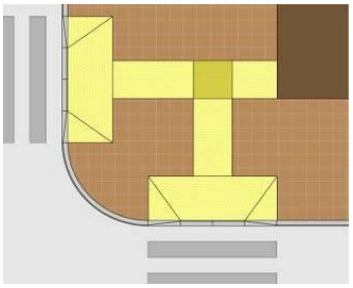
| **Vadodepeatonesenacerasanchas.BandadeDirecciónа90º** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Banda de aproximación | SI | Banda de dirección | SI | Banda de Detección | SI |
| Pendiente longitudinal máx. | 10% | Ancho | 1,20 | Ancho | 1,20 |
| Pendiente transversal máx. | 2% | Perpendicular al "cebreado" | SI | Hasta línea de edificación o similar | 1,20 |
| Espacio libre mínimo en acera | 0,90 m | Centrado al eje del vado | SI | | |

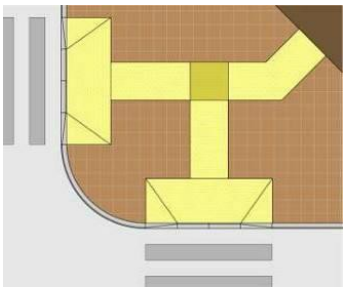
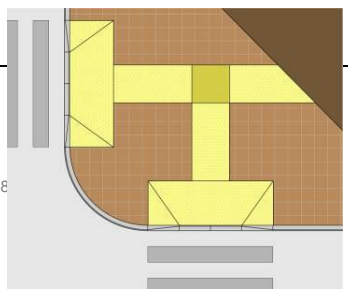


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profundidad mínima del vado | 1,20 m | Pavimento táctil de botones homologado | SI | |
| Longitud mínima de contacto con calzada | 1,80 m. | Hasta línea de edificación o similar | SI | |
| Pavimento con abotonadura homologada | SI | | | |
| *Observaciones:* Disposicióndelaedificaciónolímitemáscercanoenrelaciónalvadonopermitelaconexióndeambos mediantelaBandadeDirección,porloquesedisponedeuntramoadicionaldesimilarescaracterísticas(BandadeDetección)hastalaedificaciónolimitemáscercano. Lasoluciónexpuestarepresentaunenlacedeambasbandasa90º,pudiendoseresteángulovariableenfunciódelasalineacionesdefachadasyaceras. | | | | |

| **Vado de peatones en aceras anchas. Disposición en curva afectando a la zona de rebaje** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Banda de aproximación | SI | Banda de dirección | SI | Banda de Detección | No |
| Pendiente longitudinal máx. | 10% | Ancho | 1,20 | Ancho | - |
| Pendiente transversal máx. | 2% | Perpendicular al "cebreado" | SI | Hasta línea de edificación o similar | - |
| Espacio libre mínimo en acera | 0,90 m | Centrado al eje del vado | NO |  | |
| Profundidad mínima del vado | 1,20 m | Pavimento táctil de botones homologado | SI | | |
| Longitud mínima de contacto con calzada | 1,80 m. | Hasta línea de edificación o similar | | | |
| Pavimento con abotonadura homologada | SI | | | | |
| Observaciones: Losradiosdegiroenlosencuentrosentrecallesafectanalvadoproyectadoyalazonaderebajedelmismo. SedisponeigualmentedelacorrespondienteBandadeDirecciónyencasodesernecesaria,deDetección. Sedispondráaambosladosdelpasodepeatonesyentodalalongituddelcruceunabandaseñalizadorade30cm.deanchoconaltocontrastecromáticoyacanaladurahomologadadispuestaensentidolongitudinalalamarcha. | | | | | |
| **Combinación de vados en el encuentro de calles. Bandas de Dirección combinadas. Caso 1** | | | | | |
| Banda de aproximación | SI | Banda de dirección | SI | Banda de Detección | SI |
| Pendiente longitudinal máx. | 10% | Ancho | 1,20m | Ancho | 1,20 |
| Pendiente transversal máx. | 0,90 m | Perpendicular al "cebreado" | Si | Hasta línea de edificación o similar | SI |

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Espacio libre mínimo en acera | 1,20 m | Centrado al eje del vado | SI |  |
| Profundidad mínima del vado | 1,20 m | Pavimento táctil de botones homologado | SI | |
| Longitud mínima de contacto con calzada | 1,80 | Hasta línea de edificación o similar | SI | |
| Pavimento con abotonadura homologada | SI | | | |
| Observaciones: LadisposicióndelosvadosrespectoalaedificaciónmáscercananopermitedisponerdeBandasde Direcciónindependientes,uniéndoseambasenunaBandadeDetecciónhastalalíneadefachada. Lapiezadeuniónentreambasbandas(PuntodeDecisión)seejecutaráenpavimentodeacanaladurahomologadaycolorsimilar aldelrestodecomponentesdelvado | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Combinación de vados en el encuentro de calles. Bandas de Dirección combinadas. Caso 2** | | | | | |
| Banda de aproximación | SI | Banda de dirección | SI | Banda de Detección | No |
| Pendiente longitudinal máx. | 10% | Ancho | 1,20 | Ancho | 1,20 |
| Pendiente transversal máx. | 2% | Perpendicular al "cebreado" | SI | Hasta línea de edificación o similar | SI |
| Espacio libre mínimo en acera | 0,90 m | Centrado al eje del vado | SI |  | |
| Profundidad mínima del vado | 1,20 m | Pavimento táctil de botones homologado | SI | | |
| Longitud mínima de contacto con calzada | 1,80 m. | Hasta línea de edificación o similar | SI | | |
| Pavimento con abotonadura homologada | SI | | | | |
| Observaciones: LadisposicióndelosvadosrespectoalaedificaciónmáscercananopermitedisponerdeBandasdeDirecciónindependientes,uniéndoseambasenunaBandadeDetecciónhastalalíneadefachada. Lapiezadeuniónentreambasbandas(PuntodeDecisión)seejecutaráenpavimentodeacanaladurahomologadaycolorsimilar aldelrestodecomponentesdelvado. Se recomienda que la Banda de Detección se prolongue un mínimo de 1,20m. desde el Punto de Decisión antes de encaminarse a la fachada, para facilitar su lectura. | | | | | |
| **Combinación de vados en el encuentro de calles. Bandas de Dirección combinadas. Caso 3** | | | | | |
| Banda de aproximación | SI | Banda de dirección | SI | Banda de Detección | SI |
| Pendiente longitudinal máx. | 10% | Ancho | 1,20m | Ancho | 1,20 |
| Pendiente transversal máx. | 0,90 m | Perpendicular al "cebreado" | Si | Hasta línea de edificación o similar | SI |
| Espacio libre mínimo en acera | 1,20 m | Centrado al eje del vado | SI |  | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Profundidad mínima del vado | 1,20 m | Pavimento táctil de botones homologado | SI | |
| Longitud mínima de contacto con calzada | 1,80 | Hasta línea de edificación o similar | SI | |
| Pavimento con abotonadura homologada | SI | | | |
| Observaciones:<br>LadisposicióndelosvadosrespectoalaedificaciónmáscercananopermitedisponerdeBandasde Direcciónindependientes,uniéndoseambasenunaBandadeDetecciónhastalalíneadefachad a.<br>Lapiezadeuniónentreambasbandas(PuntodeDecisión)seejecutaráenpavimentodeacan aladurahomologadaycolorsimilar aldelrestodecomponentesdelvado.<br>Se recomienda que la Banda de Detección se prolongue un mínimo de 1,20m. desde el Punto de Decisión antes de encaminarse a la fachada, para facilitar su lectura. | | | | |

**VADOS DE VEHÍCULOS**

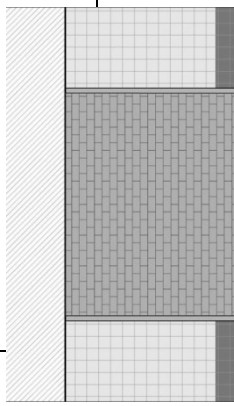
| | | |
|---|---|---|
| REFERENCIA NORMATIVA | Ley 8/93 | Articulo 7 |
| | D. 13/2007 | Norma 2, 1.1.2 |
| | RD. 505/2007 | Articulo 13 |
| | VIV. 561/2010 | Artículo 13 |

Será de aplicación la Ordenanza Municipal Regulador de los Pasos de Vehículos de Abril de 2006 en todas aquellas prescripciones que no entren en contradicción con las Leyes y Decretos anteriormente descritos.
Actualmente la plaza carece de vados de vehículos en su totalidad, en caso de que en un futuro se viera la necesidad de instalar uno se atenderían a los siguiente parámetros para su diseño y ejecución

Descripción de parámetros normativos:
En cumplimiento de la normativa vigente el diseño de los vados de vehículos atenderá a las siguientes consideraciones:
1. Se consideran vados de vehículos aquellas zonas de acera que sirvan para los peatones y para posibilitar la entrada y salida de vehículos desde la línea de fachada hasta la calzada.
2. En cualquier caso el itinerario peatonal es prioritario sobre el vado de vehículos.
3. El vado nunca afectará a la zona peatonal ni modificará la pendiente transversal del itinerario peatonal, alcanzando el vehículo el nivel de acera fuera de ésta, bien en la propia calzada, en la banda de aparcamiento o de infraestructuras.
4. Su localización, diseño y ejecución permitirá que en las maniobras de entrada y salida el itinerario peatonal sea visible para el conductor.
5. El pavimento no tendrá resaltos y su aspecto evidenciará de forma inequívoca que se trata de un espacio de prioridad peatonal Asimismo deberá atender las solicitaciones mecánicas producidas por el paso de vehículos sin afectar a su durabilidad. Deben intentar conjugarse ambos requerimientos reforzando el espesor de la base de hormigón en la zona del paso y empleando un pavimento de resistencia adecuada y aspecto lo más similar posible al del resto de acera.

Descripción de las soluciones proyectadas
Con independencia de las soluciones particulares adoptadas en proyecto, los criterios generales de diseño de los vados de vehículos son similares a los establecidos en los parámetros normativos.

| **Vado de Vehículos** | |
|---|---|
| Su pendiente afecta al itinerario peatonal | |
| No se sitúafueradelitinerariopeatonal adaptado,afectandoalabandadeaparcamiento y ejecutándosecon piezashomologadasdelCatálogodeNormalizacióndeElementosConstructivosparaObrasdeUrbanizacióndelAyuntamientodeMadrid. | |
| Poseepavimentodiferenciadoúnicamente enespesorenprevisióndepasodevehículos | |
| Sí.Seejecutaenadoquíndemorterode cementoencolornegro,sinbiselenlasjuntasyconacabadosinresaltessuperioresa5mm. | |
| Sulocalizaciónfacilitalavisibilidadpeatón-vehículo | |
| Si su disposición en la banda de aparcamiento permite detectar la maniobra del vehiculo desde la acera. | |



Representación gráfica en planos

En el plano adjunto de implantación de medidas de accesibilidad de los vados para vehiculo, según las especificaciones descritas, reciben la siguiente representación gráfica:

| | | |
|---|---|---|
|  | Vado para vehículos | Se empleará el icono como representación gráfica de la aplicación de las medidas de accesibilidad descritas a cada uno de los vados para vehículos del proyecto |

**ITINERARIOS VERTICALES**

| | | |
|---|---|---|
| **REFERENCIA NORMATIVA** | **Ley 8/93** | Articulo 10 |
| | **D. 13/2007** | Norma 2, 1.6 Y 1.7<br>Gráfico 3 |
| | **RD. 505/2007** | Articulo 12 |
| | **VIV. 561/2010** | Complementado con el MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PUBLICOS URBANIZADOS |

Representación gráfica en planos

En el plano adjunto de implantación de medidas de accesibilidad de los vados para vehículo, según las especificaciones descritas, reciben la siguiente representación gráfica:

El diseño de las rampas atenderá a lo contenido en la ORDEN VIV 561/2010 no obstante se recoge a continuación un resumen con las siguientes consideraciones:

1. El ancho libre mínimo de paso, medido entre pasamanos, será de 1,80 m.
2. Tendrán directriz recta o ligeramente curva.
3. La pendiente máxima de la rampa con planos inclinados destinados a salvar inclinaciones superiores al 6% o desniveles superiores a 20 cm se limita en función de la longitud de la misma del siguiente modo:
a. Longitud ≤ 3.00m.10%
b. 3.00m. <Longitud ≤ 10.00m 8%
4. Cada un máximo de 10,00 m. se dispondrá de una meseta intermedia con fondo libre mínimo 1,80m cuando exista un cambio de dirección entre los tramos; ó 1,50 m cuando los tramos se desarrollen en directriz recta..
5. Dispondrá de pasamanos, a ambos lados, y doble altura.
6. La altura de los pasamanos superior estará entre 0,95 y 1,05 m. medidos a cara superior de los pasamanos.
7. La altura de los pasamanos inferior estará entre 0,65 y 0,75 m. medidos a cara superior de los pasamanos.
8. Los pasamanos poseerán fuerte contraste cromático y serán continuos en todo su recorrido, sin interrupción en las mesetas.
9. Además se prolongarán un mínimo de 30 cm. más allá del límite de inicio y final de la rampa, rematándose siempre contra el suelo o pared, evitando elementos punzantes o aristas.
10. Los pasamanos tendrán una sección de entre 45 y 50 mm. Cuando se adosen a fachada se separarán de la misma al menos 45 mm. En ningún caso dispondrán de cantos vivos.
11. Cuando la rampa tenga un ancho superior a 4,00 m. se dispondrá de pasamanos central, con las características anteriormente descritas (doble altura).
12. Las barandillas que sirvan de protección frente a caídas dispondrán de elementos de cierre que no permitan huecos de más de 12 cm. en al menos uno de sus sentidos. De igual forma contarán con un elemento de protección inferior a una altura máxima de 25 cm. medidos desde el suelo, y mínima de 10cm.
13. En general, el pavimento de la rampa será duro, estable y no deslizante. No presentará resaltes ni piezas sueltas.
14. La presencia de la rampa se indicará en sus rellanos de inicio y final mediante una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada y alto contraste cromático. Esta banda abarcará todo el ancho de la rampa y dispondrá de un fondo de 1,20 m. (±0,05 m.).
15. La rampa por norma general contará con una iluminación suficiente y homogénea en todo su recorrido, evitando las zonas.
16. El espacio bajo rampa con una altura inferior a 2,10 m. deberá ser protegido con un elemento de cierre estable y continuo,

**Descripción de las soluciones proyectadas**

Con independencia de las soluciones particulares adoptadas en proyecto, los criterios generales de diseño de las rampas son similares a los establecidos en los parámetros normativos.

**Descripción de las rampas en proyecto**

| | |
|---|---|
| Directriz | Recta o ligeramente curva |
| Ancho libre mínimo | 180cm |
| Pendiente máxima | 10% |
| Longitud máx. De tramo | 10,00 m |
| Altura zócalo lateral | 10 a 25 cm |
| Pavimento | No deslizante en seco y húmedo, duro y estable. |

| | |
|---|---|
| Franjas de señalización | En las mesetas de inicio y final de la escalera con ancho similar al de la escalera y fondo de 180cm. Pavimento de acanaladura homologada. |

**Descripción de los pasamanos**

| | |
|---|---|
| Pasamanos superior | SI |
| Pasamanos inferior | SI |
| Altura Pasamanos sup. | 105 - 95 cm |
| Altura Pasamanos inf. | 65 - 75 cm |
| Diámetro Pasamanos sup | 45 mm. |
| Diámetro Pasamanos inf. | 45 mm. |
| Color Contrastado | Si. Pintura oxirón gris grafito o negro |
| Prolongación en inicio | 30 cm. |
| Prolongación en final | 30 cm. |
| Remates de pasamano | Contra pared, suelo o entre pasamanos superior e inferior, sin aristas ni salientes |
| Continuo en su recorrido | SI |
| Separación a pared | 50mm. |

**Descripción las barandillas y petos de seguridad**

| | |
|---|---|
| Altura mínima | 95 cm. |
| Separación máx. elementos en al menos un sentido | 12 cm |
| Escalable | NO |

**Representación gráfica en planos**

En el plano adjunto de implantación de medidas de accesibilidad las rampas que cumplen las especificaciones descritas, reciben la siguiente representación gráfica:

| | | |
|---|---|---|
|  | Rampa accesible | Se empleara el icono como representación gráfica de la aplicación de las medidas de accesibilidad descritas a cada una de las rampas del proyecto |

**ESTACIONAMIENTOS RESERVADOS**

| | | |
|---|---|---|
| **REFERENCIA NORMATIVA** | **Ley 8/93** | Articulo 12 |
| | **D. 13/2007** | Articulo 7<br>Gráfico 8<br>Gráfico 9<br>Gráfico 10 |
| | **RD. 505/2007** | Artículo 5 |
| | **ORDEN VIV 561/2010** | Complementado con el MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS |

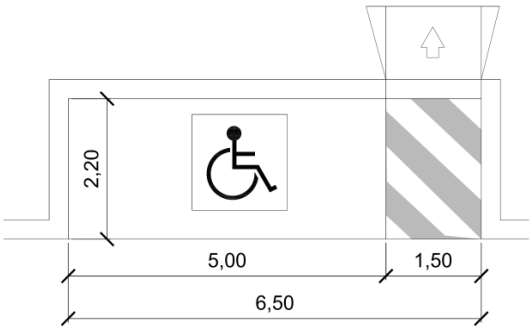
En cumplimiento de la normativa vigente el diseño de las plazas de aparcamiento reservadas se atenderá a las siguientes consideraciones:

1. La plaza de aparcamiento, o área de estacionamiento reservado, se compondrá de área de plaza y de área de acercamiento.
2. El área de plaza tendrá unas dimensiones mínimas de 2,20 x 4,50 m.
3. El área de acercamiento tendrá un ancho mínimo de 1,20 m. y la longitud equivalente a la del área de plaza. Se dispondrá de forma lateral a la misma, al mismo nivel o a un nivel más elevado pero en ningún caso superior a 14 cm.
4. El área de acercamiento se encontrará completamente libre de obstáculos y fuera de la zona de circulación peatonal o maniobra de vehículos.
5. El área de acercamiento se comunicará con un itinerario peatonal adaptado de la forma más directa posible.
6. Una misma área de acercamiento podrá ser compartida por dos plazas.
7. El área de plaza se señalizará horizontalmente delimitando su perímetro en el suelo, destacando por tener su superficie azul, por poseer el SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad) o por ambas.
8. El área de acercamiento se señalizará mediante una señal vertical en lugar visible compuesta al menos por el SIA y la inscripción "reservado a personas con movilidad reducida". Es recomendable, cuando el área de acercamiento se desarrolle fuera de la acera, señalarla horizontalmente mediante el rallado de la misma en franjas de color blanco o azul.

Descripción de las soluciones proyectadas

Con independencia de las soluciones particulares adoptadas en proyecto, los criterios generales de diseño de las plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida son similares a los establecidos en los parámetros normativos.

| **Área de plaza de estacionamiento tipo** | |
|---|---|
| | |
| Dimensiones | 5,00 x 2,20 |
| Señalización horizontal | Perímetro marcado y SIA en el centro de la plaza |
| | |
| **Área de acercamiento** | |
| | |
| Dimensiones | 2,20 x 1,50 m |
| Disposición | Lateralmente al área de plaza, ocupando parte de la acera existente |
| Desnivel plaza-área acercamiento | A nivel |
| Obstáculos en s superficie | NO |
| Señalización vertical | Señal vertical en lugar visible compuesta por el SIA y la inscripción "reservado a personas con movilidad reducida" |
| Señalización horizontal | SI |
| Comunicada con itinerario peatonal | SI |



Representación gráfica en planos

En el plano adjunto de implantación de medidas de accesibilidad el estacionamiento reservado a PMR que cumplen las especificaciones descritas, reciben la siguiente representación gráfica:

| | | |
|---|---|---|
|  | Estacionamiento reservados | Se empleara el icono como representación gráfica de la aplicación de las medidas de accesibilidad descritas a cada una de los estacionamientos reservados a PMR del proyecto. |

**MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO URBANO**

| | | |
|---|---|---|
| **REFERENCIA NORMATIVA** | **Ley 8/93** | Articulo 13 Y 14 |
| | **D. 13/2007** | Norma 3.2<br>Gráfico 11 |
| | **RD. 505/2007** | Artículo 15 |
| | **ORDEN VIV 561/2010** | Complementado con el MANUAL DE ACCESIBILIDAI PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS |

SerádeaplicaciónlaOrdenanzaGeneralsobreMobiliarioUrbanodeMarzode1985entodasaquella sprescripcionesquenoentrenencontradicciónconlasLeyesyDecretosanteriormentedescritos.

En cumplimiento de la normativa vigente la disposición del mobiliario, así como la elección del mismo atenderá a las siguientes consideraciones:

Disposición del mobiliario en el espacio urbano:

1. Los elementos de mobiliario urbano no supondrán un obstáculo o provocarán, directa o indirectamente, riesgo para las personas.
2. Como criterio general se dispondrá de forma alineada en la banda exterior de la acera o junto a la calzada, de la forma más organizada posible, atendiendo a su utilización cómoda y segura así como a su correcta detección por parte de invidentes.
3. En itinerarios estrechos donde esta disposición dificulte el paso, los soportes verticales de señales, semáforos y báculos de iluminación se dispondrán adosados en fachadas.

4. En su disposición en la vía pública respetarán en todo momento las bandas libres de paso señaladas en el apartado "3.1.1 ITINERARIO PEATONAL". En los mismos no podrán colocarse contenedores, cubos de residuos o elementos de mobiliario urbano.
5. Los elementos de mobiliario urbano con alguna parte en voladizo (señales, toldos, carteles informativos…) que sobresalgan más de 15 cm. del paramento a alineación vertical podrán:
a. disponer sus elementos volados a 2,10 m. del suelo
b. prolongar los elementos en vuelo al menos hasta 25 cm. del suelo
c. señalizar a nivel del pavimento el voladizo mediante un elemento detectable y estable que sobresalga al menos 25 cm. en todo el perímetro de la proyección horizontal del vuelo

Características ergonómicas del mobiliario:

En general su diseño tendrá en cuenta las características concretas de los desplazamientos de las personas y el uso de los elementos, para proporcionarles comodidad y seguridad.

1. Cabinas telefónicas. En los lugares donde se instalen teléfonos de uso público al menos uno será adaptado, y por tanto:
a. Dispondrá de una superficie plana de trabajo a 70 cm. del suelo
b. Los elementos manipulables se situarán entre 90 y 120 cm. del suelo
c. Contarán con un sistema de telefonía de texto y amplificador de sonido regulables
d. En el caso de situarse en una cabina, la puerta de acceso dispondrá de un ancho libre de paso de 80 cm., y el interior de la cabina permitirá un espacio libre de giro de 150 cm. hasta 30 cm. del altura y 150 cm. entre 30 y 210 cm. de altura (diámetros que permiten un giro de 360º a una silla de ruedas).
2. Cajeros automáticos.
a. Los elementos manipulables se situarán entre 90 y 120 cm. del suelo
b. Contarán con sistema de información sonora y en Braille
c. La información visual contará con alto contraste cromático con el fondo
3. Bocas de buzones.
a. Los elementos manipulables se situarán entre 90 y 120 cm. del suelo
4. Bolardos.
Los bolardos instalados en las áreas de uso peatonal tendrán una altura situada entre 0,75 y 0,90 m, un ancho o diámetro mínimo de 10 cm y un diseño redondeado y sin aristas. Serán de un color que contraste con el pavimento en toda la pieza o, como mínimo en su tramo superior, asegurando su visibilidad en horas nocturnas. Se ubicarán de forma alineada, y en ningún caso invadirán el itinerario peatonal accesible ni reducirán su anchura en los cruces u otros puntos del recorrido.

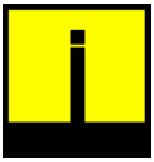
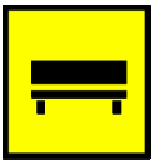
a. En los itinerarios peatonales se evitará su disposición en sentido transversal a la marcha.
b. En el caso de disponerse trasversalmente a la marcha:
c. Su altura mínima será de 90 cm.
d. Su sección constante o variable en un 40% de su diámetro
e. Su material y sistema de anclaje será sólido y estable
f. La separación mínima entre los mismos será de 120 cm.
g. Contarán con fuerte contraste cromático con el pavimento adyacente
h. Dispondrán de una banda fotoluminiscente de ancho 10 cm. en la parte superior del fuste
5. Otros elementos delimitadores (vallas, horquillas…)
a. Su altura mínima será de 90 cm.
b. La separación mínima entre elementos será de 120 cm

Descripción de las soluciones proyectadas

Con independencia de las soluciones particulares adoptadas en proyecto, los criterios generales de diseño y disposición del mobiliario urbano son similares a los establecidos en los parámetros normativos.

Representación gráfica en planos

En el plano adjunto de implantación de medidas de accesibilidad los bolardos transversales y las áreas de estancia que cumplen las especificaciones descritas, reciben la siguiente representación gráfica:

| | | |
|---|---|---|
|  | Bolardos transversales al itinerario peatonal | Se empleará el icono como representación gráfica de la zona en la que son empleados bolardos que reunan las características descritas en el aprtado anterior, por situarse de forma transversal al itineriario peatonal |
|  | Áreas de estancia | Se empleará el icono como representación gráfica de las áreas de estancia dotadas de bancos según las descripciones realizadas en el presente apartado. |

**ILUMINACIÓN Y SEÑALIZACIÓN ACCESIBLES**

| | | |
|---|---|---|
| **REFERENCIA NORMATIVA** | **Ley 8/93** | |
| | **D. 13/2007** | Norma 4<br>Norma 5 |
| | **RD. 505/2007** | Artículo 19 |
| | **ORDEN VIV 561/2010** | Complementado con el MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS |

En cumplimiento de la normativa vigente la iluminación y señalización accesibles atenderá a las siguientes consideraciones: Iluminación del ámbito urbano:

1. La iluminación será por norma general homogénea, sin zonas oscuras ni cambios bruscos de intensidad entre espacios adyacentes, limitándose el rango de diferencia de iluminación a 100 lux.
2. En todo el desarrollo de las rampas se dispondrá de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.
3. Se prestará especial atención a la iluminación de pasos de peatones, escaleras, rampas, ascensores y elementos de señalética.

Señalización e información accesibles del ámbito urbano:

1. Se garantizará la fácil localización de los principales espacios y equipamientos del entorno mediante señalización informativa dispuesta en los principales itinerarios peatonales.
2. Los itinerarios peatonales dispondrán de una completa señalización que asegure la ubicación y orientación de los peatones con cualquier tipo de discapacidad.
3. En el diseño de los paneles informativos se atenderá a criterios de contraste cromático, tamaño y cuerpo de los caracteres en función de la distancia estimada de lectura y material, a fin de evitar deslumbramientos.
4. Su disposición en la vía pública respetará las bandas libres de paso señaladas en el apartado "3.1.1 ITINERARIO PEATONAL ".

Descripción de las soluciones proyectadas
Con independencia de las soluciones particulares adoptadas en proyecto, los criterios generales de diseño de la iluminación y señalización del ámbito urbano del proyecto son similares a los establecidos en los parámetros normativos.

Representación gráfica en planos
En el plano adjunto de implantación de medidas de accesibilidad la señalización informativa de itinerarios accesibles que cumple las especificaciones descritas, recibe la siguiente representación gráfica:

| | | |
|---|---|---|
|  | Señalización informativa de itinerarios peatonales accesible | Se empleara el icono como representación gráfica de la ubicación de elementos específicos de señalización que aporten información sobre los recorridos accesibles del entorno |

**PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA**

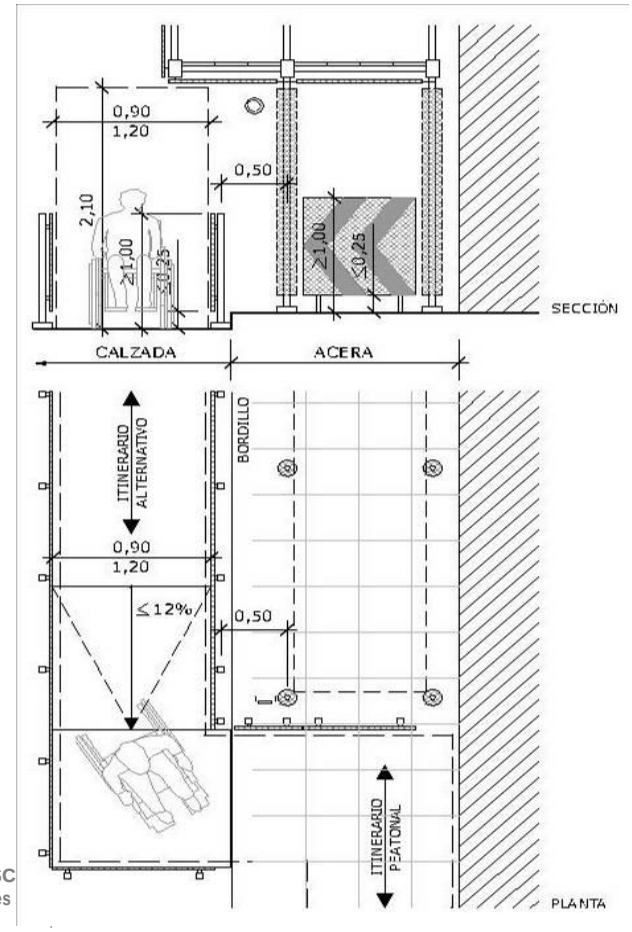
| | | |
|---|---|---|
| **REFERENCIA NORMATIVA** | **Ley 8/93** | Articulo 15 |
| | **D. 13/2007** | Articulo 8<br>Norma 8 |
| | **RD. 505/2007** | Artículo 17 |
| | **ORDEN VIV 561/2010** | Complementado con el MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS |

Será de aplicación la Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Públicas de Mayo de 1992 en todas aquellas prescripciones que no entren en contradicción con las Leyes y Decretos anteriormente descritos.

En cumplimiento de la normativa vigente el acondicionamiento, protección y señalización de obras en la vía pública durante el desarrollo de las obras atenderá a las siguientes consideraciones:
1. Las obras realizadas en la vía pública contarán con elementos de protección y delimitación estables y continuas que ocupen todo su perímetro con las siguientes condiciones:
   a. Se separarán al menos 50 cm. del área que delimitan.
   b. Su altura mínima será de 100 cm.

c. No invadirán la banda libre de paso del itinerario peatonal con resaltes superiores a 0,5 cm.
d. Se prolongarán hasta el suelo o en su defecto hasta 25 cm. de altura del mismo.
e. Presentarán alto contraste cromático.
2. El perímetro de la obra contará con iluminación nocturna de balizamiento situados como máximo cada 5,00 m., y siempre resaltando las esquinas y salientes mediante luces intermitentes.
3. Cuando los elementos auxiliares afecten al itinerario peatonal se deberá contar con elementos que delimiten y protejan el itinerario frente a posibles desprendimientos y/o caída de objetos.
4. Si el tramo de acera que ocupa la obra no permite un paso libre de al menos 120 cm. de ancho x 210 cm. de alto (banda libre de paso) se habilitará un paso alternativo que cumpla lo establecido en el apartado "3.1.1 ITINERARIO PEATONAL ".
5. Los andamios dispuestos en itinerarios peatonales cumplirán las siguientes características:
a. Dispondrán en todo su perímetro de elementos estables y continuos que impidan el tránsito de peatones por su interior, dispuestos de manera que su parte inferior quede al menos a 25 cm. del suelo para poder ser detectada por personas invidentes.
b. La altura de las protecciones será de al menos 100 cm.
c. Los elementos de protección serán continuos salvo en las entradas a los edificios
d. Todos los salientes superiores a 10 cm. que se produzcan a una altura inferior a 210 cm. serán protegidos y señalizados.
e. Cuando el andamio dispuesto permita un paso interior libre de 120 cm., el itinerario peatonal podrá discurrir por el interior del mismo, cumpliendo y respetando las condiciones de protección y cerramiento antes descritas

<u>Descripción de las soluciones proyectadas</u>
Con independencia de las soluciones particulares adoptadas en proyecto, los criterios generales de diseño de los elementos de protección y señalización de obras en la vía pública son similares a los establecidos en los parámetros normativos.




CIFUENTESC
Santiago Cifuentes

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

| | | |
|---|---|---|
| **REFERENCIA NORMATIVA** | **Ley 8/93** | |
| | **D. 13/2007** | Articulo 9 |
| | **RD. 505/2007** | |
| | **ORDEN VIV 561/2010** | Complementado con el MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS |

Será de aplicación la Ordenanza sobre Uso y Conservación de Espacios Libres de Febrero de 1984 en todas aquellas prescripciones que no entren en contradicción con las Leyes y Decretos anteriormente descritos.

En cumplimiento de la normativa vigente se atenderá a las siguientes consideraciones en el mantenimiento del ámbito urbano:

- El mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de espacios, itinerarios, obras y aparcamientos, garantizará la correcta conservación de los elementos que permiten su accesibilidad, permitiendo, en todo momento, que su uso resulte operativo.

Descripción de las soluciones proyectadas

Las soluciones proyectadas atienden a criterios que facilitan la aplicación de los preceptos normativos sobre mantenimiento establecidos en el Decreto 13/2007.

**ANEXO 1: PLANO DE IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS POTENCIADORAS DE LA ACCESIBILIDAD**

Se adjunta un plano de accesibilidad en el que se destacan los itinerarios accesibles del entorno urbano objeto del proyecto, así como los principales elementos potenciadores de la accesibilidad que lo conforman representados con el código gráfico desarrollado en cada apartado del anejo que pretende la completa definición de los siguientes elementos:

Trazado del itinerario adaptado considerado.

- Disposición de los pavimentos de textura y color contrastados.
- Disposición de los vados y pasos de peatones.
- Ubicación de los elementos de recorrido vertical: escaleras, rampas y ascensores.
- Ubicación de las plazas de aparcamiento reservadas consideradas.
- Disposición del mobiliario, en especial alcorques y bolardos.
- Trazado de las franjas de encaminamiento consideradas.
- Disposición y características de cuantos elementos potenciadores de la accesibilidad sean pertinentes describir.




## ANEXO 2: VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE ACCESIBILIDAD

"El artículo 30 del Decreto 13/2007 determina que "…los Ayuntamientos de la Comunidad de Madrid deberán establecer en sus presupuestos anuales las partidas presupuestarias precisas para el cumplimiento de las obligaciones contempladas en el presente Reglamento, con arreglo a su respectivo ámbito de competencia…", de donde se puede deducir que es razonable precisar la valoración económica que supone la implementación de los criterios de accesibilidad en el correspondiente proyecto constructivo.

La accesibilidad no tiene por qué suponer un sobrecoste pero en este caso se trata de un proyecto que se basa en la mejora de accesibilidad y supresión de barreras, con lo que la valoración económica de la implantación de las medidas de accesibilidad asciende a un importe de ejecución de Ejecución por Contrata igual al del Proyecto completo ya que de alguna manera todas las medidas empleadas en el presente proyecto tienen componentes de accesibilidad (demoliciones, pavimentación, iluminación, mobiliario,…).

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

## ANEXO 3: FICHAS DE ACCESIBILIDAD

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## RELACIÓN ENTRE ACERA Y CALZADA (I)

El **cruce peatonal** constituye el espacio de intersección entre el flujo de peatones y la circulación de vehículos. Se trata por tanto de un punto de posible conflicto en el que es preciso asegurar:

- **PRIORIDAD** del tráfico peatonal frente al rodado durante su uso.

- **DETECCIÓN Y CORRECTA INTERPRETACIÓN** por parte del peatón de la existencia de un punto de cruce de la calzada y del itinerario a seguir tras su uso.

- **SEGURIDAD** del peatón, informando al conductor de la posible presencia de peatones en la calzada mediante la adecuada señalización horizontal y vertical.

**Paso de peatones**
Espacio de la calzada ocupado alternativamente por vehículos o peatones. Este zona debe contar con señalización vertical (preferentemente mediante semáforos con sus consiguientes señales luminosas y acústicas) y marcas viales horizontales (Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización 2002, en adelante NECOU 2002).

**Zona de cruce**
Zona de la acera en la que el peatón o bien se dispone a emplear el paso de peatones para cruzar la calzada o termina su itinerario de cruce y regresa de la calzada.

En este espacio es necesario resolver dos aspectos:
- Desnivel entre acera y calzada, que de existir debe garantizar un itinerario accesible de cruce.
- Señalización sobre el espacio peatonal, que garantice la detección y correcta interpretación de la situación, tanto al iniciar el cruce de la calzada como a su finalización.

### RELACIÓN ENTRE ACERA Y CALZADA A DISTINTO NIVEL
### FORMACIÓN DE VADOS DE PEATONES

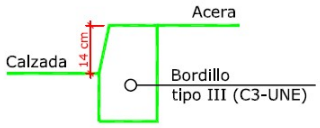
Cuando la acera y calzada se encuentran a distinto nivel una solución posible es generar un plano inclinado (vado de peatones) que permita al usuario disponer de un itinerario accesible hasta la calzada.

En Madrid el desnivel estándar a salvar mediante vado es de 14cm (formación de acera mediante bordillo tipo III según NECOU 2002 ficha PV.20), por lo que este tipo de situaciones puede resolverse:

**1.- En aceras de ancho mayor o igual a 2,60m*** se recurrirá a un vado de tres planos inclinados de pendientes adecuadas, empleando para ello los bordillos normalizados tipo IX-A, IX-B y IX-C de la NECOU 2002

**2.- En aceras de ancho inferior a 2,60m*** se ejecutará un vado de dos planos, bajando por completo la acera en ese tramo a la cota de la calzada.

*Nota: El ancho de acera para un vado de 3 planos en espacios urbanos de nueva construcción será ≥3,20m



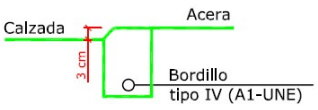
Esquema Acera-Calzada a distinto nivel
NECOU 2002 ficha PV.20

### RELACIÓN ENTRE ACERA Y CALZADA EN PLATAFORMAS COMPARTIDAS O SEMICOMPARTIDAS

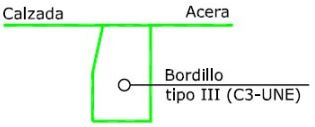
En este caso el desnivel máximo entre las plataforma de acera y calzada es de 3 cm., bien por un diseño de plataforma compartida o por el uso de pasos de peatones elevados.

En estos casos no es necesaria la formación de un vado de peatones (rebaje en la acera), centrándose la atención en una correcta señalización del cruce y su entorno.

El empleo de paso de peatones elevados implica la construcción de rampas en la calzada que deberán cumplir las condiciones estipuladas por el Consorcio de Transportes de Madrid, con especial atención a sus pendientes en aquellas vias por las que circulen autobuses.



Esquema Acera-Calzada con desnivel de 3cm
NECOU 2002 ficha PV.21



Esquema Acera-Calzada enrasado
NECOU 2002 ficha PV.20



Ficha VP.01
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

Ficha VP.16
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## ISLETAS DE ANCHO ≥3,70

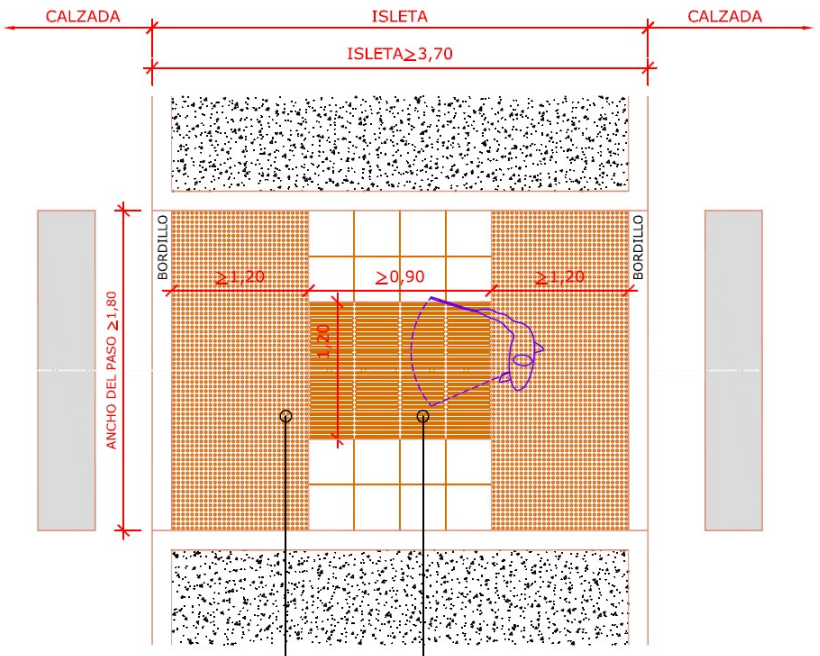
La isleta es una zona aislada, comprendida en el ancho de la calzada, destinada a la estancia de peatones con objeto de fraccionar el tiempo empleado en el cruce de la misma.

Es fundamental la dimensión mínima de 1,50 m. para permitir la espera del individuo.

El diseño es único, independientemente del tipo de plataforma en que se desarrolle y de los tipos de vados con que se solucionen las aceras enfrentadas. Únicamente se hace una distinción para isletas menores y mayores de 3,70 m. de fondo.

Pavimento de las bandas de aproximación:
Pavimento táctil de advertencia (botones) en todo el ancho del paso de peatones.

Pavimento de la banda de detección:
Cuando entre las dos bandas de aproximación se permita una banda de dirección de al menos 0,90m, ésta dispondrá de pavimento táctil direccional en una franja de al menos 1,20m de ancho.




PAVIMENTO TACTO VISUAL TIPO "BOTONES"

Indicador de la proximidad del paso de peatones. Se ejecutará todo el ancho del vado mediante un pavimento de piezas homologadas según UNE-ISO 21542-2012 de fuerte contraste cromático con su entorno

PAVIMENTO TACTO VISUAL TIPO "ACANALADURA"

Para ser efectiva, la banda de dirección debe alcanzar los 120cm de ancho, ejecutada mediante pavimento tacto-visual del tipo "acanaladura" y extenderse hasta el encuentro con la edificación o un lugar seguro convenientemente señalizado

0 1
cotas en m



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

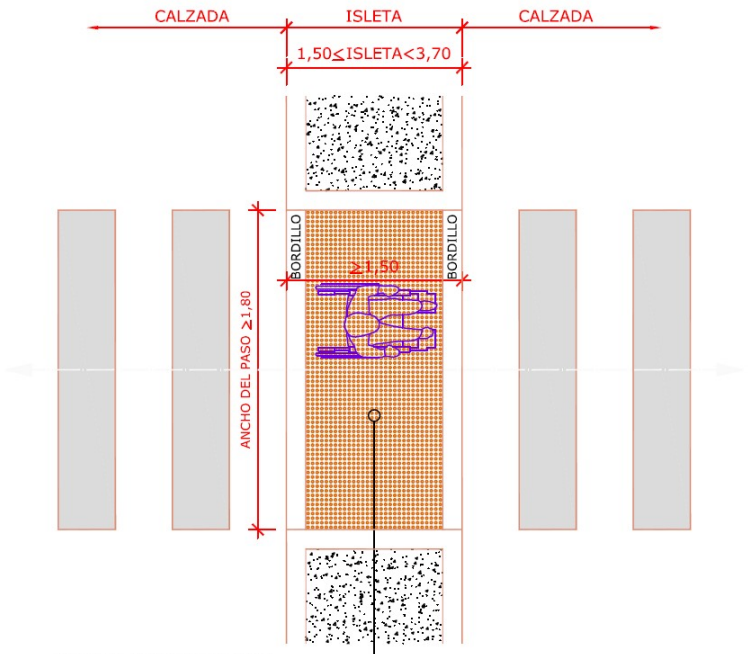
## ISLETAS DE $1{,}50 \leq \text{ANCHO} < 3{,}70$

La isleta es una zona aislada, comprendida en el ancho de la calzada, destinada a la estancia de peatones con objeto de fraccionar el tiempo empleado en el cruce de la misma.

Es fundamental la dimensión mínima de 1,50 m. para permitir la espera del individuo.

El diseño es único, independientemente del tipo de plataforma en que se desarrolle y de los tipos de vados con que se solucionen las aceras enfrentadas, únicamente se hace una distinción para isletas menores y mayores de 3,70 m. de fondo.

Pavimento de la isleta:
En todo el ancho del paso de peatones pavimento tacto-visual del tipo "botones" de piezas homologadas según UNE-ISO 21542-2012 con fuerte contraste cromático en relación a su entorno.




BANDA DE APROXIMACIÓN ÚNICA
PAVIMENTO TACTO VISUAL
TIPO "BOTONES"
Destinada a informar de la existencia de dos pasos de peatones consecutivos.
Se ejecutará todo el ancho de la isleta mediante un pavimento de piezas homologadas según UNE-ISO 21542-2012 de fuerte contraste cromático con su entorno

0 1
cotas en m

Ficha VP.15
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

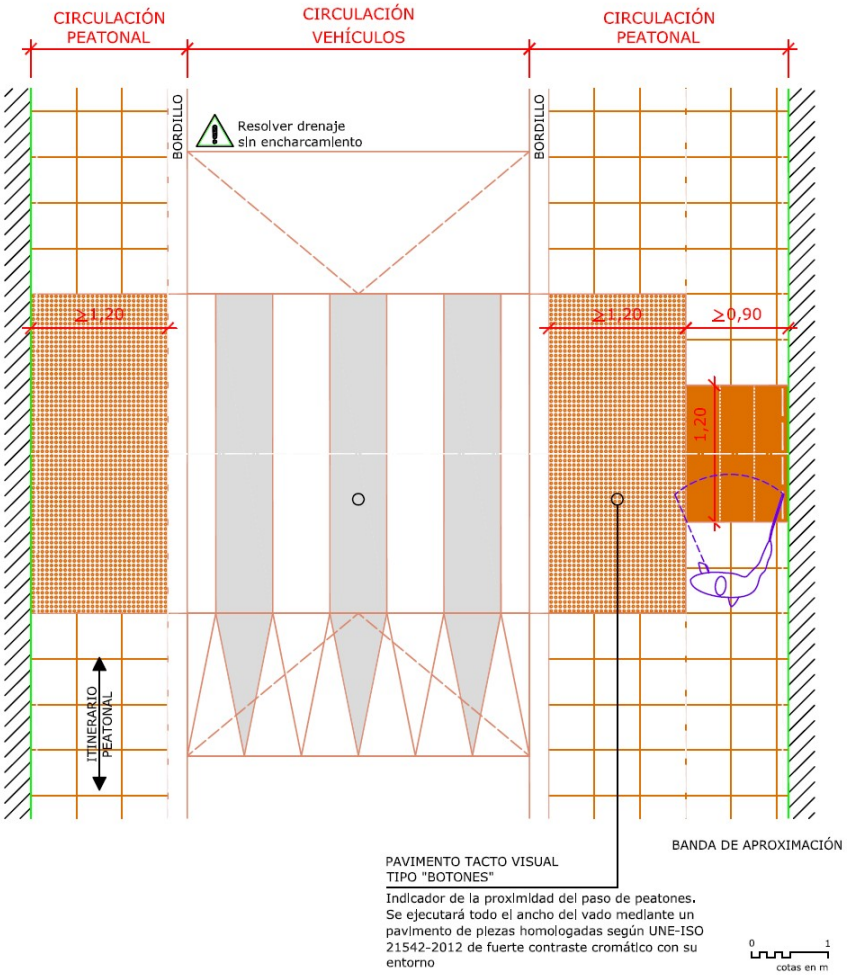
## PASO DE PEATONES ELEVADO

El cruce de la calzada se desarrolla mediante un paso de peatones elevado que nivela acera y calzada.

Banda de aproximación
Ocupará una franja de al menos 1,20m de ancho de la acera mediante pavimento tacto-visual del tipo "botones" de piezas homologadas según UNE-ISO 21542-2012 con fuerte contraste cromático en relación a su entorno.

Zona de cruce:
Mediante la elevación de la calzada en al menos 1,80m de ancho, se nivela el cruce con la acera.
Esta operación genera planos inclinados a ambos lados del paso de peatones, por lo que es conveniente disponer de franjas de detección laterales.
La construcción de rampas en la calzada que deberán cumplir las condiciones estipuladas por el Consorcio de Transportes de Madrid, con especial atención a sus pendientes en aquellas vias por las que circulen autobuses.

Banda de dirección:
Tan solo se incorporará en aceras que permitan que su longitud sea de al menos 90cm.
En caso contrario la banda de aproximación se llevará hasta la alineación de la edificación.




Ficha VP.14
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

Ficha VP.13
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## PASO DE PEATONES AL MISMO NIVEL

## DISPOSICIÓN EN PLATAFORMAS COMPARTIDAS

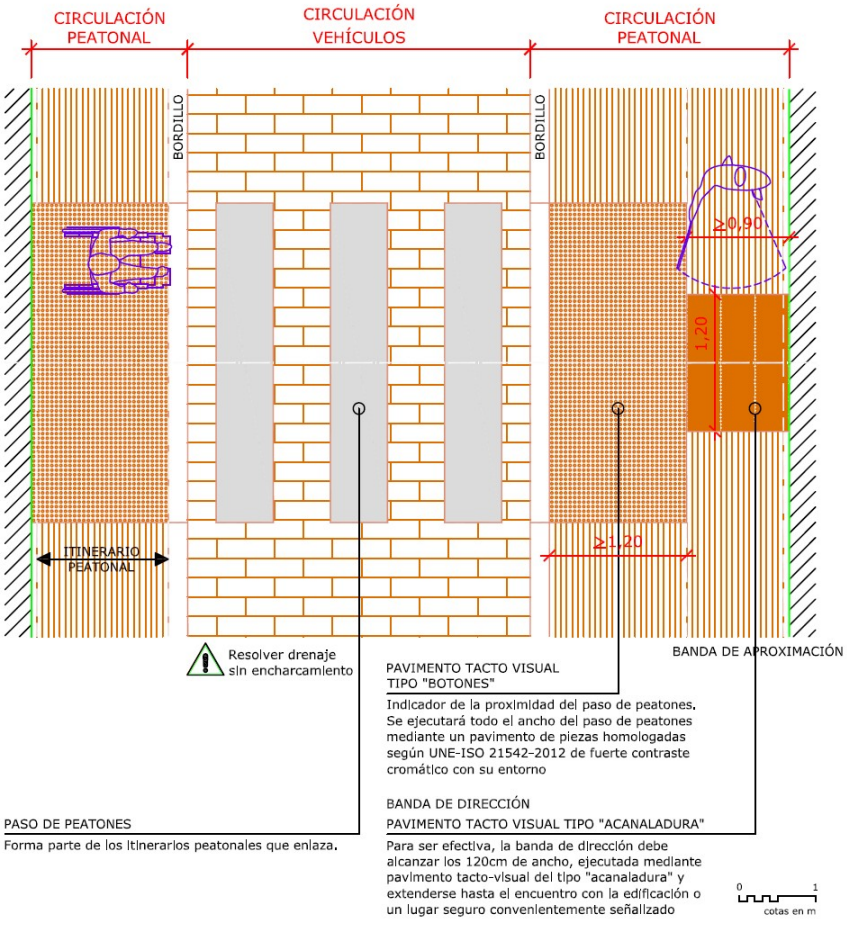
Pasos de peatones cuando el desnivel máximo entre las plataforma de acera y calzada es de 3 cm.

Vado de peatones:
No es necesaria la creación de vado mediante planos inclinados al disponerse la calzada enrasada con la acera.

Banda de aproximación
Ocupará una franja de al menos 1,20m de ancho de la acera mediante pavimento tacto-visual del tipo "botones" de piezas homologadas según UNE-ISO 21542-2012 con fuerte contraste cromático en relación a su entorno.

Paso de peatones:
Zona de cruce de la calzada enrasada con la acera al menos 1,80m

Banda de dirección:
Tan solo se incorporará en aceras que permitan que su ancho sea de al menos 0,90m
En caso contrario el pavimento de la banda de aproximación se llevará hasta la alineación de la edificación.




MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

Ficha VP.12
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

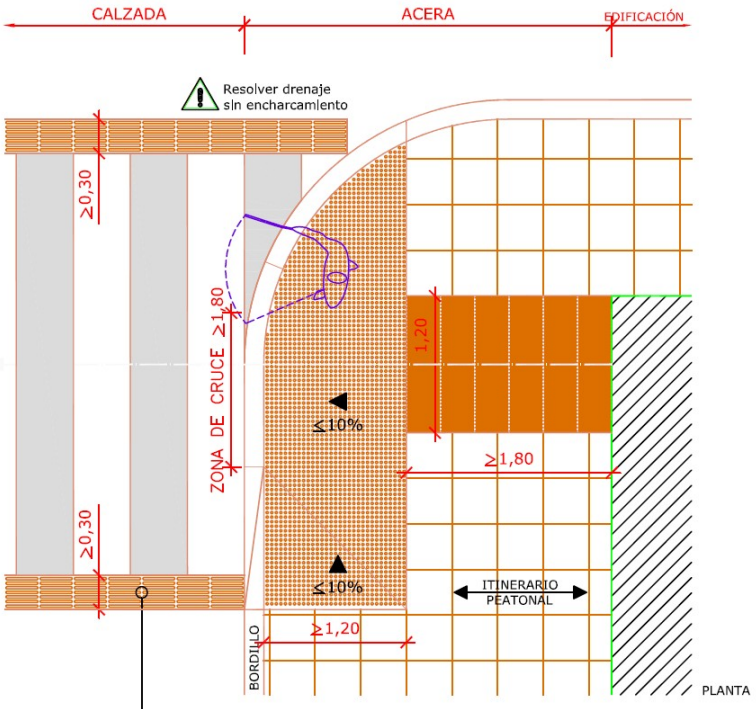
# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## VADO DE PEATONES A DISTINTO NIVEL

## DISPOSICIÓN EN CURVA

La disposición de pasos de peatones en curva debe evitarse ya que producen un efecto de confusión a usuarios de bastón en la dirección de cruce del paso de peatones, dirigiéndoles en ocasiones fuera de los límites del emcebrado.

Para evitarlo es conveniente emplear bandas laterales de aviso tal y como recoge el D. 13/2007 de la Comunidad de Madrid.
Estas bandas presentarán contraste cromático y textura a fin de ser convenientemente identificadas, recomendándose para su ejecución pintura de dos componentes termoplásticos en frío sobre sobre la superficie de aglomerado asfáltico.




PAVIMENTO DE ACANALADURA

Franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada de ancho mínimo de 30 cm. con alto contraste de color dispuesto a ambos lados del paso, y en toda su longitud, marcando el recorrido
*(la práctica constructiva recomienda emplear en sustitución, sobre la superficie de aglomerado asfáltico, pintura de dos componentes termoplásticos en frío).*

esquema sin escala



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

Ficha VP.11
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

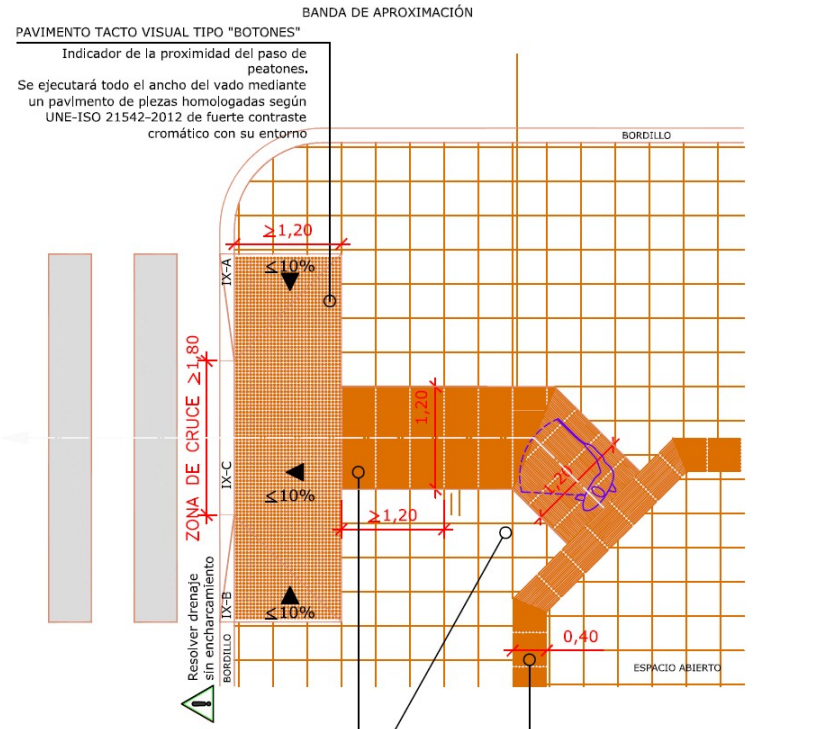
## VADO DE PEATONES A DISTINTO NIVEL

## DISPOSICIÓN EN ESPACIO URBANO ABIERTO

Disposición en espacios urbanos abiertos, sin edificaciones que conformen alineaciones seguras a las que encaminar a los usuarios tras el uso del paso de peatones.

Se recurrirá a la creación de un un límite o borde ficticio que encamine al usuario de bastón hacia un itinerario peatonal accesible mediante el uso de pavimentos tacto-visuales de piezas homologadas según UNE-ISO 21542-2012 de fuerte contraste cromático con su entorno.

En el presente ejemplo se recurre a una banda de dirección "quebrada" con un ángulo distinto a la perpendicular, simulando situaciones que pueden darse en los chaflanes de las calles.




esquema sin escala

MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## VADO DE PEATONES A DISTINTO NIVEL

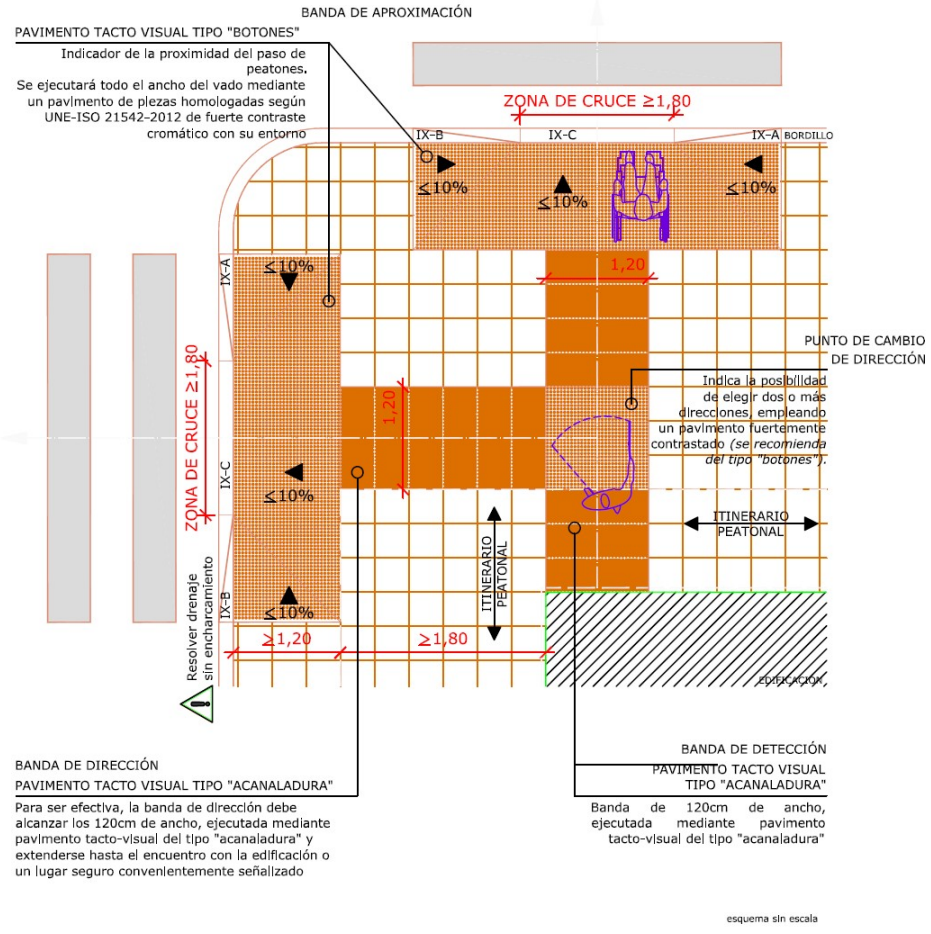
## CRUCE DE ACERAS EN ESPACIO URBANO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Situación común que acontece cuando dos calles en esquina pretenden el cruce de la calzada.

El uso de pavimentos debe facilitar la detección y correcta interpretación de situaciones complejas ocasionadas por la interacción entre distintos vados y sus señalizaciones, empleando pavimentos tacto-visuales de piezas homologadas según UNE-ISO 21542-2012 de fuerte contraste cromático con su entorno.

En estos casos es habitual el uso de "Puntos de cambio de dirección" en las que es posible detectar diferentes posibilidades y encaminarse hacia ellas, ya sea la presencia de pasos de peatones o la localización de un itinerario peatonal seguro.

Este tipo de combinaciones debe mantener las condiciones de formación de vados y anchos libres de los itinerarios peatonales descritos en fichas anteriores




MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS

Ficha VP.10
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

Ficha VP.09
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## VADO DE PEATONES A DISTINTO NIVEL
## ACERAS EN ESPACIOS URBANOS CONSOLIDADOS

Tipología de vado de peatones en aceras de **espacios urbanos consolidados** con al menos 2,60m de ancho. Implica la formación de un vado de tres planos inclinados.

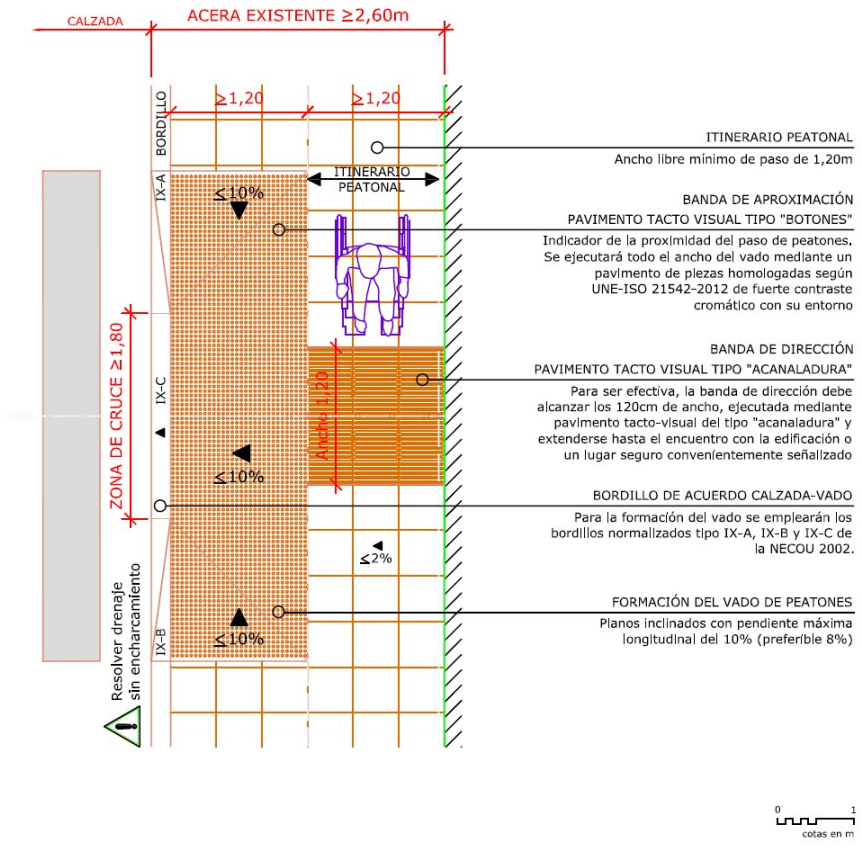
**ESPACIOS URBANOS CONSOLIDADOS:**
Se considera suficiente para garantizar el itinerario peatonal accesible a usuarios de sillas de ruedas un ancho de 1,20m, y por lo tanto una plataforma de acera de 2,60 (para desnivel acera-calzada de 14cm)

Formación del Vado:
Mediante planos inclinados de pendiente longitudinal inferior al 10% (en la medida de lo posible 8%)
Su ancho habitual es de 1,20m, si bien es variable en función del desnivel acera-calzada

Pavimento del vado
Pavimento tacto-visual del tipo "botones" en todo el ancho del paso de peatones y planos inclinados de acuerdo con la acera.

Paso de peatones:
Zona de cruce de la calzada enrasada con la acera al menos 1,80m

Banda de dirección:
Banda de pavimento tacto-visual del tipo "acanaladura" que establece el eje o dirección de cruce, alineando los vados de peatones a ambos lados de la calzada. Se extenderá hasta su encuentro con la edificación o espacio seguro convenientemente señalizado.






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## VADO DE PEATONES A DISTINTO NIVEL

## ACERAS EN ESPACIOS URBANOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Tipología de vado de peatones en **aceras de espacios urbanos de nueva construcción** con al menos 3,20m de ancho. Implica la formación de un vado de tres planos inclinados.

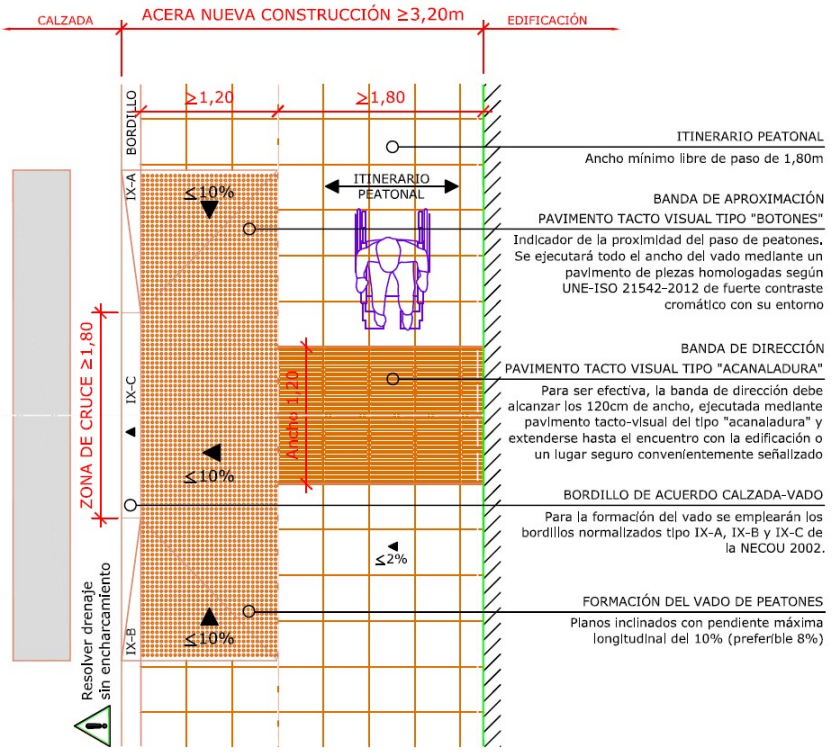
**ESPACIOS URBANOS DE NUEVA CREACIÓN:**
La orden VIV 561/2010 establece un ancho del mencionado itinerario de 1,80m, por lo que la plataforma de acera alcanza un ancho de 3,20m (para un desnivel acera-calzada tipo de 14cm).

Formación del Vado:
Mediante planos inclinados de pendiente longitudinal inferior al 10% (en la medida de lo posible 8%)
Su ancho habitual es de 1,20m, si bien es variable en función del desnivel acera-calzada

Pavimento del vado
Pavimento tacto-visual del tipo "botones" en todo el ancho del paso de peatones y planos inclinados de acuerdo con la acera.

Paso de peatones:
Zona de cruce de la calzada enrasada con la acera al menos 1,80m

Banda de dirección:
Banda de pavimento tacto-visual del tipo "acanaladura" que establece el eje o dirección de cruce, alineando los vados de peatones a ambos lados de la calzada. Se extenderá hasta su encuentro con la edificación o espacio seguro convenientemente señalizado.




Ficha VP.08
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

Ficha VP.07
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## VADO DE PEATONES A DISTINTO NIVEL
## REBAJE COMPLETO DE ACERA

Tipología de vado de peatones en **aceras estrechas, inferiores a 2,60m de ancho en espacios urbanos consolidados y de menos de 3,20m en espacios de nueva creación.**

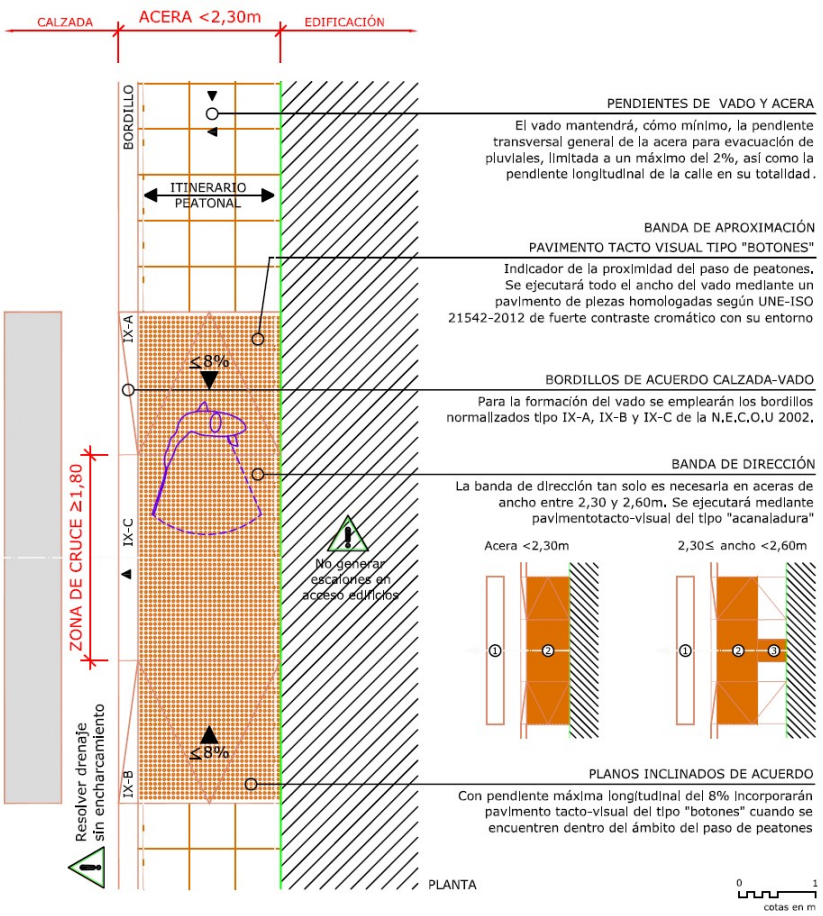
Formación del Vado:
En estos casos la acera desciende en todo su ancho a la cota de calzada mediante dos planos inclinados de pendiente longitudinal máxima del 8%.

Pavimento del vado:
Pavimento Pavimento homologado tacto-visual tipo "Botones" según UNE-ISO 21542-2012

Paso de peatones:
Zona de cruce de la calzada enrasada con la acera de al menos 1,80m

Banda de dirección:
Cuando el ancho de la acera supera los 2,30m permite una banda de aproximación de 1,20m y una banda de dirección de al menos 90cm que pueda ser detectada por los usuarios. En el resto de los casos se optará por un vado que ocupa la totalidad del ancho de la acera

NOTA: Se prestará especial atención en que el rebaje de la acera no genere escalones en el acceso a los inmuebles colindantes.






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

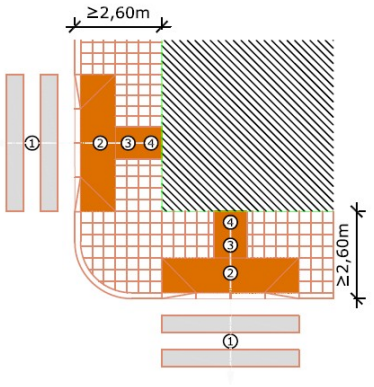
# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## SEÑALIZACIÓN TACTO-VISUAL. ALTERNATIVAS DE COMPOSICIÓN (III)

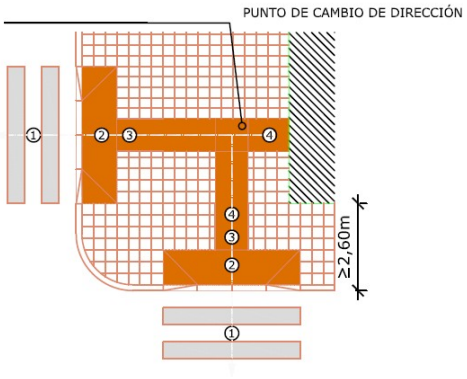
Los pavimentos en pasos y vados de peatones se integran en cuatro elementos:

1. PASO DE PEATONES
2. BANDA DE APROXIMACIÓN
3. BANDA DE DIRECCIÓN
4. BANDA DE DETECCIÓN

El desnivel entre acera y calzada, así como la posición de cada una de las bandas de pavimento definen una amplia gama de esquemas posibles que deberán adaptarse a las necesidades de los peatones y la configuración de los viales en cada caso particular.




**VADO DE PEATONES
ACERAS DE AL MENOS 2,60m
ENCUENTRO DE CALLES (I)**



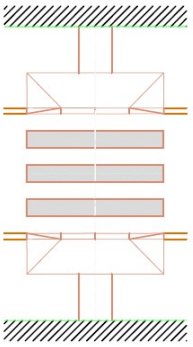

**VADO DE PEATONES
ACERAS DE AL MENOS 2,60m
ENCUENTRO DE CALLES (II)**

Ficha VP.06
Versión julio 2016

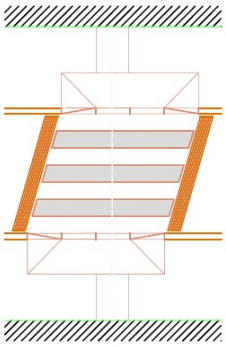
desarrollo urbano sostenible | MADRID

**RELACIÓN ENTRE VADOS A AMBOS LADOS DEL MISMO VIAL**

**EJE PERPENDICULAR AL VIAL**



**CON DESFASE ENTRE VADOS**





CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

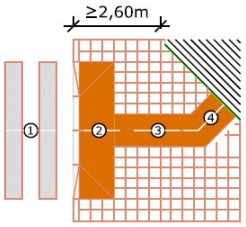
# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## SEÑALIZACIÓN TACTO-VISUAL. ALTERNATIVAS DE COMPOSICIÓN (II)

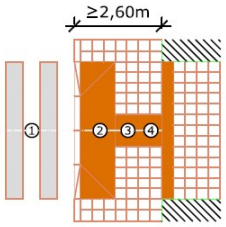
Los pavimentos en pasos y vados de peatones se integran en cuatro elementos:

1. PASO DE PEATONES
2. BANDA DE APROXIMACIÓN
3. BANDA DE DIRECCIÓN
4. BANDA DE DETECCIÓN

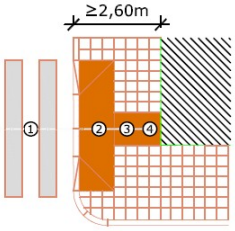
El desnivel entre acera y calzada, así como la posición de cada una de las bandas de pavimento definen una amplia gama de esquemas posibles que deberán adaptarse a las necesidades de los peatones y la configuración de los viales en cada caso particular.



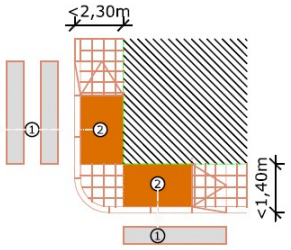

**VADO DE PEATONES**
**ACERAS DE AL MENOS 2,60m**
**BANDA DE DETECCIÓN EN ANGULO**



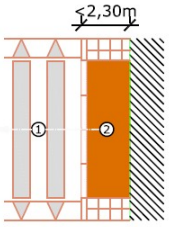

**VADO DE PEATONES**
**ACERAS DE AL MENOS 2,60m**
**BANDA DE DIRECCIÓN SIN APOYO EN FACHADA**



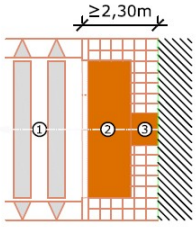

**VADO DE PEATONES**
**ACERAS DE AL MENOS 2,60m**
**DISPOSICIÓN EN CURVA**




**VADO DE PEATONES**
**ACERAS INFERIORES A 2,30m**
**DISPOSICIÓN EN CURVA**




**PASO DE PEATONES ELEVADO**
**ACERAS INFERIORES A 2,30m**




**PASO DE PEATONES ELEVADO**
**ACERAS DE AL MENOS 2,30m**

Ficha VP.05
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

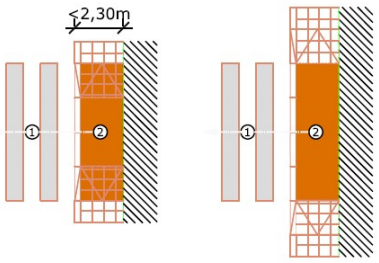
# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## SEÑALIZACIÓN TACTO-VISUAL. ALTERNATIVAS DE COMPOSICIÓN (I)

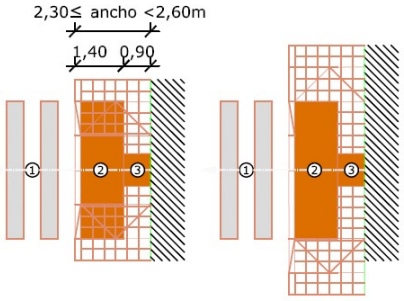
Los pavimentos en pasos y vados de peatones se integran en cuatro elementos:

1. PASO DE PEATONES
2. BANDA DE APROXIMACIÓN
3. BANDA DE DIRECCIÓN
4. BANDA DE DETECCIÓN

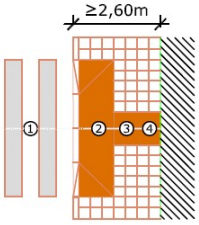
El desnivel entre acera y calzada, así como la posición de cada una de las bandas de pavimento definen una amplia gama de esquemas posibles que deberán adaptarse a las necesidades de los peatones y la configuración de los viales en cada caso particular.



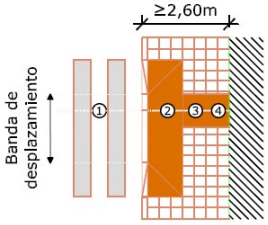

**VADO DE PEATONES**
**ACERAS INFERIORES A 2,30m**



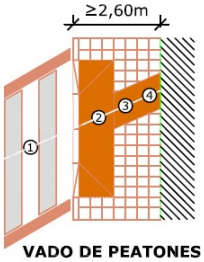

**VADO DE PEATONES**
**ACERAS ANCHO ENTRE 2,30 Y 2,60m**



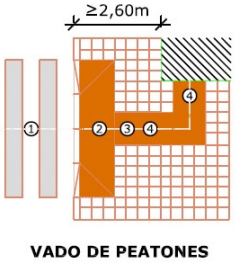

**VADO DE PEATONES**
**ACERAS DE AL MENOS 2,60m**
**BANDA DE DIRECCIÓN CENTRADA**




**VADO DE PEATONES**
**ACERAS DE AL MENOS 2,60m**
**BANDA DE DIRECCIÓN DESCENTRADA**




**VADO DE PEATONES**
**ACERAS DE AL MENOS 2,60m**
**BANDA DE DIRECCIÓN OBLICUA**




**VADO DE PEATONES**
**ACERAS DE AL MENOS 2,60m**
**BANDA DE DETECCIÓN A 90º**

Ficha VP.04
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## SEÑALIZACIÓN TACTO-VISUAL. ESQUEMA GENERAL

El cruce entre el itinerario peatonal y la calzada es un punto de especial atención en el que debe garantizarse la correcta detección y señalización de **4 elementos**,

Sobre la calzada:

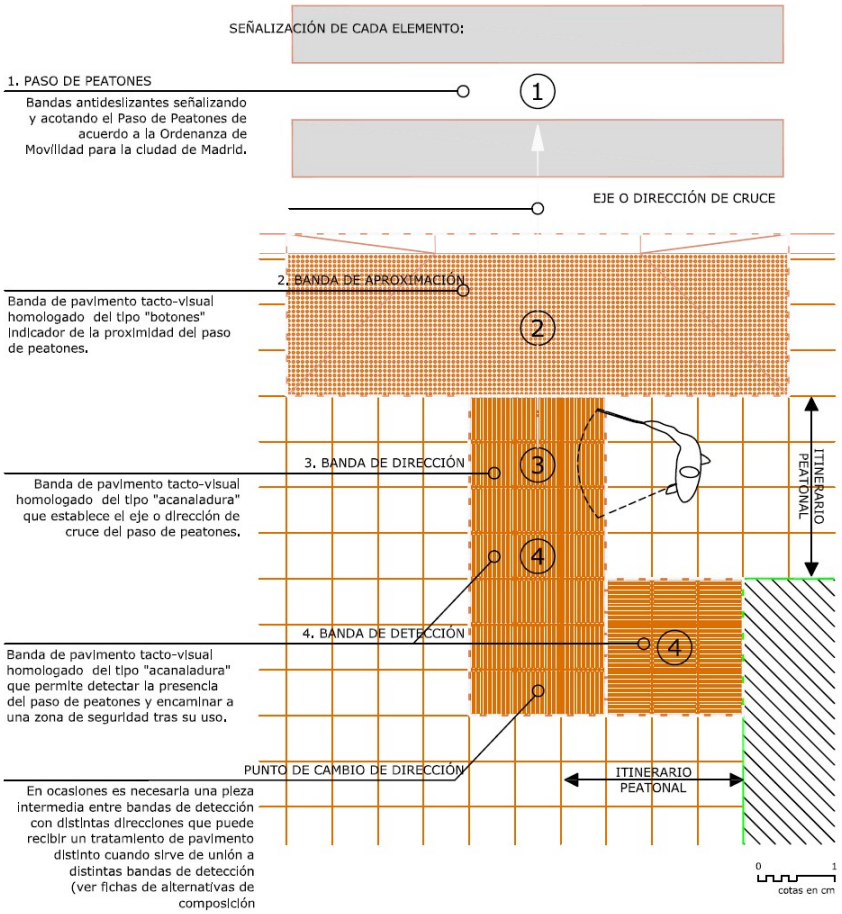
**1. PASO DE PEATONES.** Zona de intersección entre la circulación rodada y el tránsito peatonal, es decir, la parte del itinerario peatonal que cruza la calzada de vehículos.

Sobre la acera:

**2. BANDA DE APROXIMACIÓN.** Zona de la acera cercana al paso de peatones que en función del desnivel con la calzada podrá disponer de un vado de planos inclinados.

**3. BANDA DE DIRECCIÓN.** Banda de pavimento táctil que establece el eje o dirección de cruce entre ambos lados de la acera.

**4. BANDA DE DETECCIÓN.** Sus funciones son:
- Indicar en la acera la presencia del paso de peatones y encaminar al usuario el punto de cruce.
- Garantizar que el usuario, tras el uso del paso de peatones, retorna a la acera en condiciones de seguridad, dirigiendo bien hasta línea de fachada o a un itinerario peatonal accesible.




Ficha VP.03
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# 2.1 VADOS Y PASOS DE PEATONES

## RELACIÓN ENTRE ACERA Y CALZADA (II)

### EMPLEO DE BORDILLOS SEGÚN NORMALIZACIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 2002

Para la construcción de los vados de peatones, tanto en su tipología de 2 como de 3 planos inclinados, se empleará, los bordillos tipo IX-A, IX-B y IX-C de la NECOU 2002

### PENDIENTE DE LOS PLANOS DE FORMACIÓN DEL VADO

Se considera adecuada una **pendiente máxima del 10%** para los planos de formación del vado, si bien su pendiente real dependerá de la propia pendiente longitudinal y transversal de la acera.

Para un desnivel estándar de 14cm entre acera y calzada se considera suficiente un plano inclinado central de longitud 120cm y pendiente 10%.



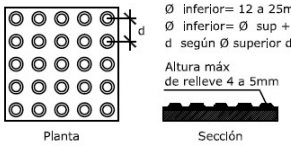

### USO DE PAVIMENTOS TACTO - VISUALES

Para la correcta detección e interpretación por parte del peatón de la existencia de un punto de cruce de la calzada y del itinerario a seguir tras su uso, se emplearán pavimentos tacto-visuales:

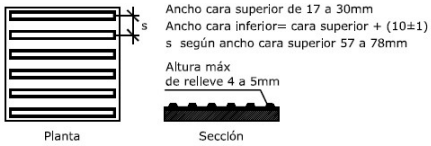
- Con **alto contraste cromático** con su entorno
- Con texturas de **geometría homologada**, acorde a lo establecido en la UNE-ISO 21542-2012

Las dos tipologías de pavimentos a emplear en la detección y señalización de un vado de peatones son:

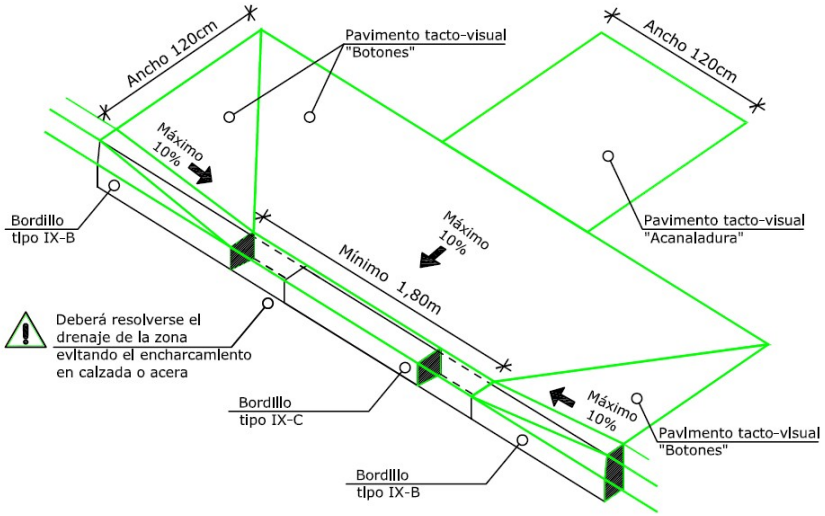
Pavimento tacto-visual
tipo "Botones"




Pavimento tacto-visual
tipo "Acanaladura"




### ESQUEMA DE FORMACIÓN DE VADO DE PEATONES DE TRES PLANOS



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

**VADOS DE CARRUAJES**

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

Ficha VV.01 Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

# 2.2 VADO DE VEHÍCULOS

## CRITERIOS DE DISEÑO

Se entiende por vado de vehículos el ámbito diferenciado de la acera destinado a posibilitar la entrada y salida de los mismos desde la línea de fachada hasta al calzada.

En función de la anchura de la acera podrá afectar o no al itinerario peatonal, pero en cualquier caso, éste siempre tendrá la prioridad y mantendrá su continuidad.

La prioridad del itinerario peatonal debe plasmarse al menos en los siguientes aspectos:

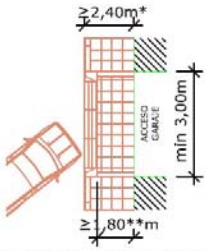
1.- La primera alternativa de diseño será es siempre mantener la cota de la acera inalterable, de manera que sea el vehículo el que realice la subida al nivel del peatón, y no el peatón el que deba descender al nivel de calzada.
La solución dependerá de la cota de acceso de los vehículos y si en el ancho de la acera disponible posible o nó garantizar un itinerario peatonal libre del vado generado (caso 1). Como alternativa se puede disponer del espacio del entorno urbano cercano, como puede ser el generado por el estacionamiento en línea (caso 2)

2.- El uso del pavimento deberá responder al criterio de prioridad del itinerario peatonal, no siendo necesario emplear pavimentos diferenciados ni bandas de aproximación o detección portátiles. No obstante según el entorno urbano y la frecuencia de uso del vado puede resultar recomendable señalizar mediante un pavimento de contrate cromático que la zona puede verse afectada puntualmente por el paso de vehículos.

3.- En aceras estrechas, cuando sea necesario que la acera desclenda al nivel de la calzada (caso 3), se analizará en cada caso la relación entre el flujo de peatones, el de vehículos y el ancho del vado de vehículos, de manera que cuando, o bien la afluencia de vehículos sea intensa o el vado tenga un desarrollo superior a los 6m, el vado sea tratado como si de un paso de peatones se tratara (caso 4).

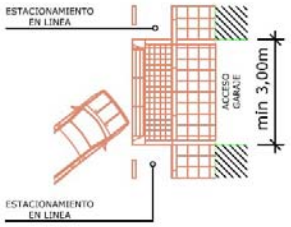
Como criterio de la intensidad del vado se puede considerar como de baja intensidad los vados de uso residencial que sirvan a garajes de menos de 6.000m2, estimando un uso intenso del vado en garajes residenciales de más de 6.000m2 o de uso terciario (oficinas, comercial, deportivo, etc.)

**1.- VADO DE VEHICULOS**
**ACERAS NUEVAS DE ANCHO ≥2,40m***

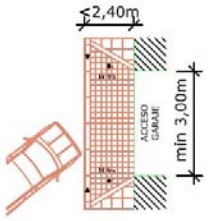



*En aceras existentes ancho mínimo 1,80m
**En aceras existentes mínimo 1,20m

**2.- VADO DE VEHICULOS**
**USO DE LA ZONA DE ESTACIONAMIENTO**

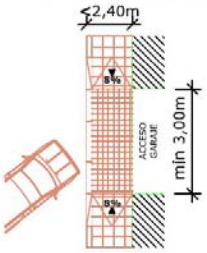



**3.- VADO DE VEHICULOS**
**ACERAS NUEVAS DE ANCHO <2,40m***
**USO POCO INTENSO DEL VADO**




*En aceras existentes ancho mínimo 1,80m

**4.- VADO DE VEHICULOS**
**ACERAS NUEVAS DE ANCHO <2,40m***
**USO INTENSO DEL VADO**




*En aceras existentes ancho mínimo 1,80m

MANUAL DE ACCESIBILIDAD PARA ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

INTERACCIÓN CON MEDIOS DE TRANSPORTE

Ficha VV.03
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID

# 2.2 VADO DE VEHÍCULOS

## VADO DE VEHICULOS REBAJANDO LA COTA DE LA ACERA

Cuando no sea posible mantener la prioridad de la cota de acera, se puede optar por rebajarla hasta el nivel de la calzada.

En estos casos la sensación de prioridad del itinerario peatonal debe reforzarse mediante el uso de pavimentos e incluso señalización complementaria.

En el caso extremo de un vado de vehículos de alta intensidad de uso, como pueden ser un aparcamiento privado residencial de más de 6.000m2 o garajes en edificios terciarios, es recomendable llegar a señalizar el vado como un paso de peatones con todas sus consecuencias (ver fichas de vados y pasos de peatones).

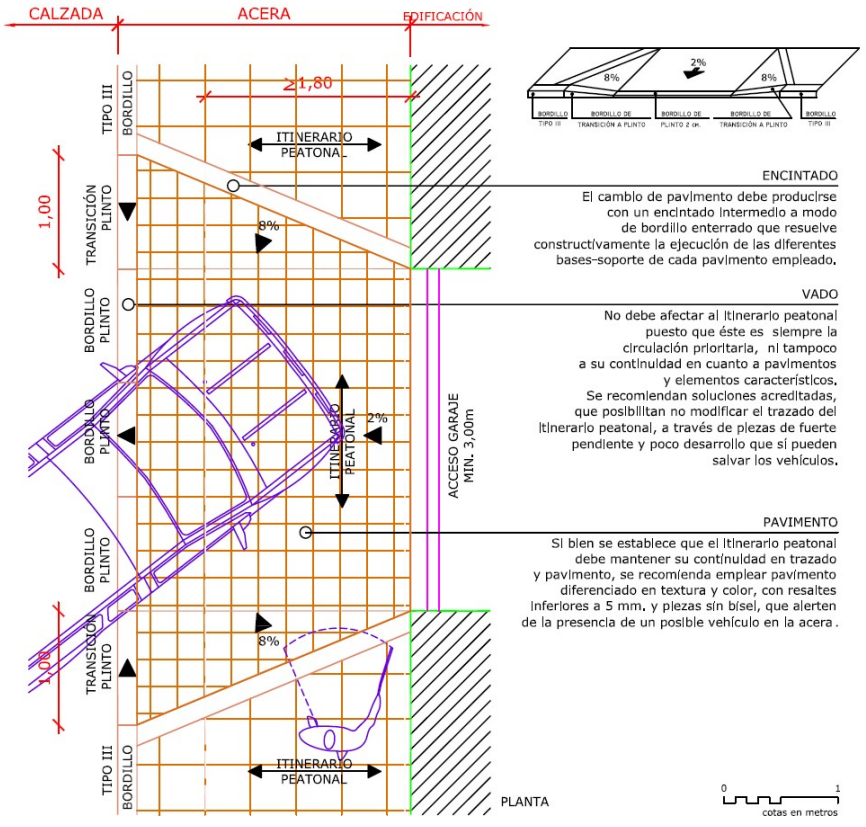
Especificaciones técnicas de diseño a considerar:

1.- Pendientes máximas para salvar los desniveles y acuerdos entre ellas.
Se emplearán los bordillos de transición y plinto según la ficha PV.14 de la NECOU 2002

2.- Los planos inclinados de acuerdo entre calzada y acera en la zona del vado no superarán el 8% de pendiente longitudinal y el 2% transversal.

3.- Diferenciación del vado a través del pavimento, siendo recomendable resaltar mediante contraste cromático la zona de paso de los vehículos, manteniendo, sin embargo, las condiciones generales del pavimento de la zona peatonal a fin de identificar la prioridad y continuidad del mismo.

Se seguirán estas pautas sin perjuicio de las especificadas en la Ordenanza Reguladora de los Pasos de Vehículos, artículos 20, 21 y 22, del Ayuntamiento de Madrid.






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# 2.2 VADO DE VEHÍCULOS

## VADO DE VEHICULOS SIN ALTERAR COTA DE ACERA

Se trata de la primera opción a contemplar al no alterar la prioridad del itinerario peatonal en cuanto a su cota, siendo el vehículo el que debe realizar el cambio de nivel mediante un vado de tamaño reducido situado en el límite entre acera y calzada.

Este tipo de soluciones dependen del espacio disponible y la cota de acceso de los vehículos en la alineación de la fachada del edificio, ofreciendo dos posibles soluciones:

1.- Acera de ancho suficiente para que el vado no altere la banda libre de paso del itinerario peatonal accesible, que podemos estimar en 1,80m en entorno urbanos nuevos y de 1,50m. en entornos urbanos ya consolidados.

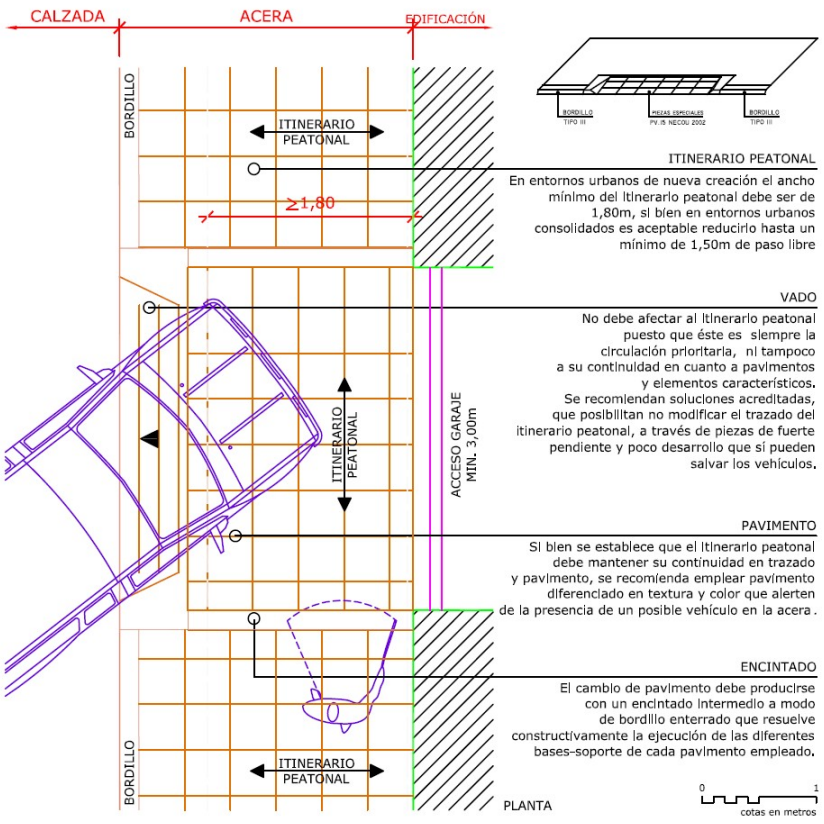
2.- Disponer de espacio suficiente en la calzada, generalmente ocupado por aparcamiento de vehículos en línea, que pueda suprimirse, generando de este modo el vado de vehículo alejado de la acera.

Especificaciones técnicas de diseño a considerar:

1.- Pendientes máximas para salvar los desniveles y acuerdos entre ellas.
Se emplearán las piezas especiales establecidas en la ficha PV.15 de la NECOU 2002

2.- Diferenciación del vado a través del pavimento, siendo recomendable resaltar mediante contraste cromático la zona de paso de los vehículos, manteniendo, sin embargo, las condiciones generales del pavimento de la zona peatonal a fin de identificar la prioridad y continuidad del mismo.

Se seguirán estas pautas sin perjuicio de las especificadas en la Ordenanza Reguladora de los Pasos de Vehículos, artículos 20, 21 y 22, del Ayuntamiento de Madrid.




Ficha VV.02
Versión julio 2016

desarrollo urbano sostenible | MADRID



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

**CONCLUSIÓN**

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan a la presente memoria y la estimación presupuestaria descrita, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el cumplimiento del vigente marco normativo en materia de accesibilidad, así como la descripción de las medidas de buenas prácticas encaminadas a la mejora del entorno urbano para cualquier persona, independientemente de las distintas capacidades que posea.

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

**ANEJO: 08- MOBILIARIO Y SEÑALIZACIÓN**

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo contiene las definiciones del Mobiliario Urbano proyectado, así como para la señalización horizontal y vertical y semaforización.

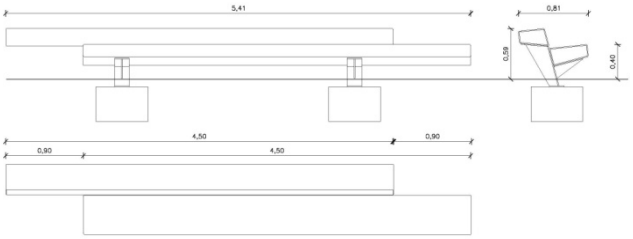
Todos los elementos contemplados en el presente anejo deben ser aprobados por los correspondientes Departamentos Municipales, así como en fase de ejecución por parte de la Dirección de las obras.

## 2 MOBILIARIO URBANO

**BANCO TIPO TRAPECIO DE SANTA & COLE. URBIDERMISO SIMILAR. SUJETO A HOMOLOGACIÓN POR PARTE DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID**

El banco está formado por vigas de 4,50m de longitud con una sección aproximada de 20x40 cm realizadas en madera lamelle colle y protegidas con aceite monocopa o hormigón UHPC con acabado árido visto en tono gris. Los soportes están realizados en acero protegidos con protección antioxidante y acabados pintados en gris claro.
Su colocación se realiza con un anclaje empotrado mediante cuatro tornillos de acero inoxidable por estructura fijados a dados de hormigón 10cm por debajo de la cota de pavimento. Los bancos se ubicarán en los espacios estanciales generados en la zona interior de la plaza, según se refleja en el plano correspondiente.





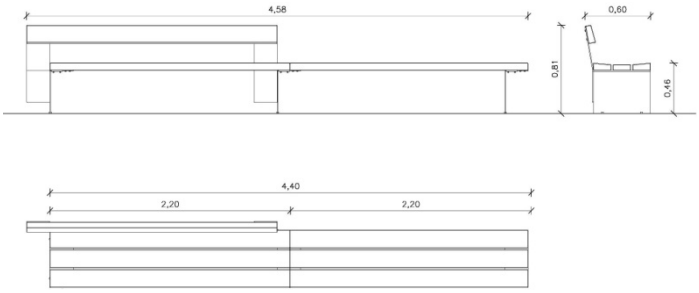

El modelo implantado no requiere mantenimiento, salvo para conservar el color original de la madera
Normativas: UNE EN 335, UNE EN 12727, UNE EN 581, ISO 12944, UNE 41510, UNE-EN ISO 7599, EN 338, NF B 50 100 Elemento de hormigón UHPC: UNE-EN 13369, UNE-EN 13198, UNE-EN 13369, UNE-EN 12390-3, UNE-EN 12504-1

**BANCO TIPO TRAPECIO DE SANTA & COLE. URBIDERMISO SIMILAR. SUJETO A HOMOLOGACIÓN POR PARTE DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID**

El banco está formado por una estructura de plancha doblada de 6mm con protección antioxidante y pintada en gris claro. El asiento y respaldo se forman con listones de madera tropical con Certificación FSC, de 50/65 x 160mm de sección protegida con aceite monocapa.

Su instalación se realiza mediante dos pernos con protección antioxidante por estructura introducidos en orificios previamente realizados en el pavimento, rellenados con resina epoxi, cemento rápido o similar.





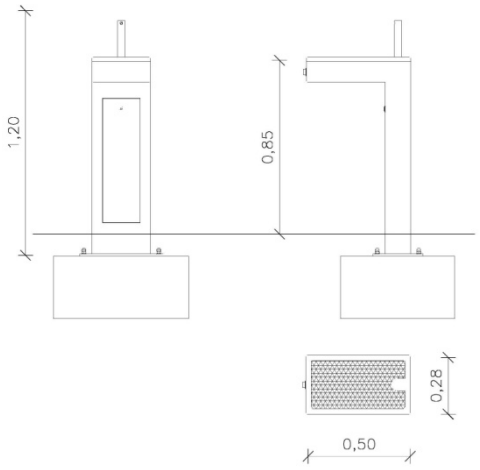

No requiere mantenimiento, salvo para conservar el color original de la madera
Normativas: UNE EN 335, UNE EN 12727, UNE EN 581, UNE 41510, FSC-STD-40-004 (nºlicencia: C009370)

**FUENTE TIPO CAUDAL DE SANTA & COLE. URBIDERMISO SIMILAR. SUJETO A HOMOLOGACIÓN POR PARTE DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID**

Se proyecta la implantación de 3 unidades de una fuente accesible para beber modelo Caudal o similar, empotradas en el pavimento de la plaza. Estará colocada en las proximidades de la plaza dentro del itinerario accesible según se indica en el plano.

El cuerpo de la fuente está formado por una chapa de acero inoxidable AISI 316 pintado Corten con una reja de evacuación de agua anti-salpicaduras y bandeja interior de acero inoxidable AISI 316 electropulido. El surtidor será de latón acabado cromado mate y pulsador modelo Presto.






El elemento se fija mediante cuatro tacos mecánicos, 10cm por debajo del pavimento.
Se ejecutarán las correspondientes conexiones a la red de abastecimiento de agua potable, con llave de corte y filtro de malla, así como desagüe a la red de alcantarillado municipal.

Ambas fuentes compartirán la cubeta que se practicará en el pavimento mediante pieza conjunta de granito con labrado de las rejillas de desagüe realizadas en la misma.

Normativa: EN 15975-2, UNE 19703, EN 274-1, ISO 12944, UNE 41510, EN 10088

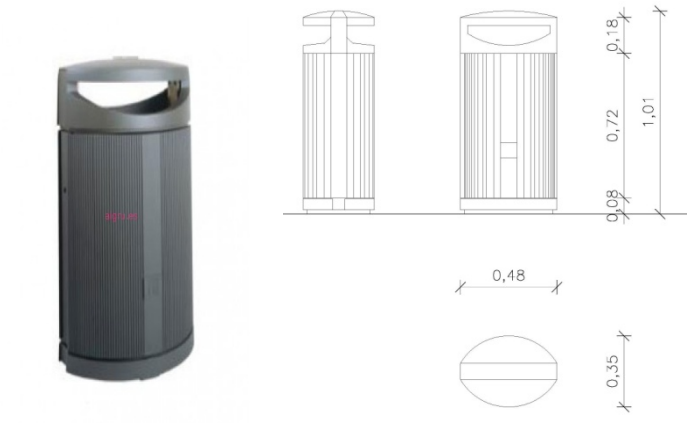
Las nuevas fuentes propuestas cumplirán las siguiente condiciones:

- Modelos normalizados u homologados por el Ayto. de Madrid, con elementos anti vandálicos. (modelo en proceso de homologación)
- Cumplimiento de la normativa de accesibilidad universal, en especial Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Llave de corte de agua junto a cada fuente de beber.
- Conexiones propias a la red de agua potable y a la red de alcantarillado o red de drenaje.
- En caso de conexión a red de drenaje mediante arqueta arenero equipada con filtro y accesible para su limpieza periódica de al menos 62x62x65 cm y tubería de conexión de al menos 315 mm de diámetro.
- En caso de conexión a red de alcantarillado, mediante arqueta arenero accesible para la recogida de agua de al menos 62x62x65 cm y tubería de conexión de al menos 315 mm de diámetro.
- Los elementos de unión como la tornillería, deberán ser del tipo Torx o similares (no habituales en mercado), de tal manera que no sean manipulables.
- Recubrimiento con aislante térmico en tuberías interiores de suministro de agua.
- En la fase de proyecto se indicará y valorará que antes de la recepción de la obra, se realizará un análisis de potabilidad

**PAPELERA 80 L PRIMA LINEAO SIMILAR. SUJETO A HOMOLOGACIÓN POR PARTE DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID**

- La papelera urbana Prima Línea 80L está fabricada en fundición de aluminio, excepto el bastidor interior que está realizado con perfiles de acero y la cubeta interior que es de chapa galvanizada. Incorpora el rayado característico de la gama que le confiere propiedades antivandálicas.
- La dimensión de las bocas de introducción está pensado para evitar la introducción de otra tipología de residuos.
- La altura para el depósito de residuos es accesible a todos los públicos.
- La concepción de sus diferentes elementos y sus formas redondeadas evitan la formación de restos de basura.
- La forma de la tapa protege a la papelera de la entrada de agua de lluvia.
- Permite un rápido vaciado y respeta las condiciones estipuladas de seguridad para los usuarios y servicios de limpieza.
- Dimensión boca introducción: 394 x 135 mm.
- La instalación de este modelo de papelera es mediante fijación al suelo con cuatro tornillos especiales pudiéndose atornillar (con una pletina especial opcional) o cimentar al suelo.

MEDIDAS: altura 1020 x anchura 480 x fondo 354 mm. (capacidad 80L)




**BOLARDOS**

Se proyecta colocar, según se indica en los planos, bolardos tipo prisma de granito y Modelo ALO. Dichos bolardos serán de un color que contraste con el pavimento, al menos en su parte superior, asegurando su visibilidad en horas nocturnas, y se encuentran homologados por el Ayuntamiento de Madrid para instalar en vía pública.

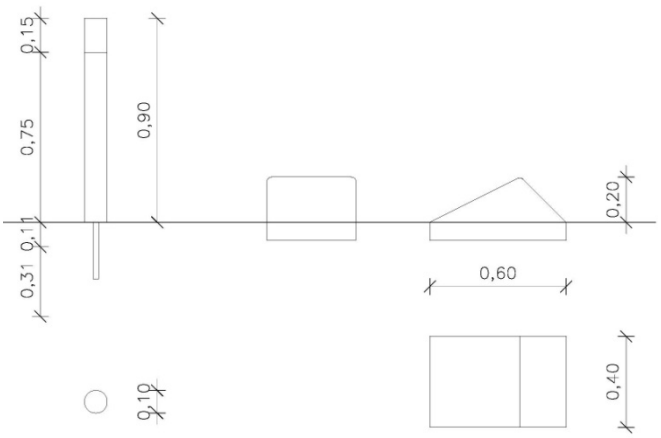
Bolardo modelo ALO GRANVÍAO SIMILAR. SUJETO A HOMOLOGACIÓN POR PARTE DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID

Suministro y colocación de bolardo de acero al carbono de 100 de diámetro (opcional inoxidable fijo e inoxidable desmontaje). En la parte superior cuenta con una cabeza vista de 150 mm en caucho reciclado. El interior del cuerpo cilíndrico de acero al carbono (opcional inoxidable fijo e inoxidable desmontaje) está compuesto por un cuerpo de 100 mm de caucho reciclado, 650 mm hormigonado y barra perforada en toda la longitud del bolardo. Anclaje mediante barra perforada de 50/10 y longitud 250 mm. Diseñado para cumplir las características técnicas exigidas en el artículo 27.a) de la Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

También se proyecta instalar en las áreas peatonales, bolardos prisma de granito (mirar plano), de dimensiones 40x40x20 cm y acabado gris louro, según diseño realizado por el taller de cantería, el cual se adjunta a continuación:

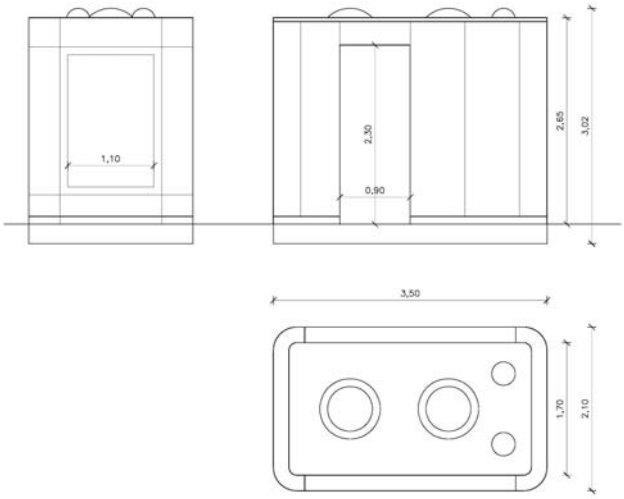







**ASEO PÚBLICO**

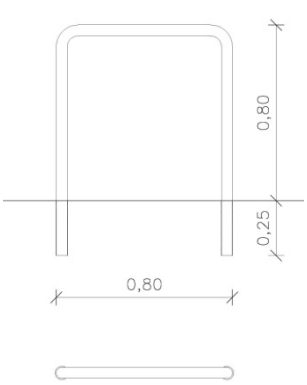
Seproyectanlainstalacióndeunaseopúblicodedimensiones3500x2100x2770mm




**APARCAMIENTO DE BICICLETAS.**

La elección de las dimensiones se debe realizar respetando un compromiso entre una mínima ocupación de espacio y un confort óptimo para el usuario. Un tamaño demasiado ajustado de los soportes del aparcabicis puede presentar problemas de maniobrabilidad y lo contrario supone un desaprovechamiento del espacio público.
El espacio que ocupa una bicicleta está determinado por su longitud, anchura del manillar y altura. El diseño del aparcamiento debe considerar bicicletas con las dimensiones medias siguientes: 1,90 m de largo, 0,60 m de ancho y una altura de 1,10 m.

En las imágenes se describen las dimensiones básicas de los soportes de tipo U-Invertida
Superficie ocupada: 1,28 m2/bicicleta
Esquema de un aparcamiento con soportes de tipo U-Invertida con las medidas recomendadas para una correcta disposición (en metros):



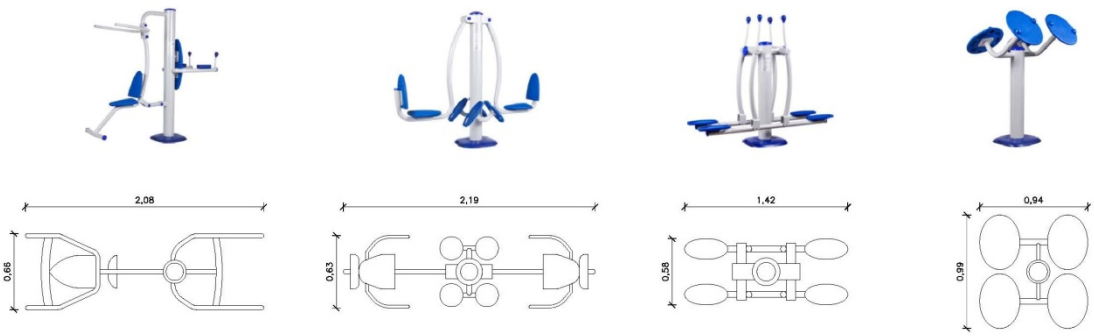



**BICIMAD.**

Se reubicara el aparcamiento existente de BICIMAD en las proximidades de la calle San Alberto, quedando colocado tal y como se indica en los planos.

**MOBILIARIO EQUIPAMIENTO ZONA DE ACTIVIDADES**

Se reserva una zona en la Plaza como área para el ejercicio al aire libre, pendiente de definición con detalle por parte del Ayuntamiento. Se propone un equipamiento para dicha zona, con el fin de que quede definida una dotación en proyecto, pero sujeto a quedar homologado por el Ayuntamiento.




Con carácter general, una vez instaladas las áreas de equipamientos, deben ser incluiadas en los servicios de conservación. Para incluirlas en los servicios de conservación del Departamento es necesario que se comuniquen a la mayor brevedad posible dicha recepción y se remita el certificado y el informe de cumplimiento de las Normas UNE EN-1176 y 1177 para las área infantiles y de la UNE EN-16630 para las área de mayores y circuitos deportivos elementales, actualizados y vigentes en la fecha de recepción, emitido por Entidad Certificadora Independiente.

# 3 SEÑALIZACIÓN

## SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal recoge un conjunto de marcas viales, que son las siguientes:

- Longitudinales continuas (separación de carriles)
- Longitudinales discontinuas (separación de carriles)
- Transversales de detención (Línea de CEDA EL PASO, línea de DETENCION ANTE SEMAFORO)
- Flechas de dirección
- Símbolo de CEDA EL PASO
- Estacionamiento en línea sin delimitación de plazas
- Marcas de preaviso de paso para peatones.
- Paso para peatones
- Aparcamiento para minusválidos

Toda esta señalización está recogida en la Normativa de urbanización del Ayuntamiento de Madrid. Como norma general se ha tenido en cuenta para la redacción de este proyecto:

## PASOS DE PEATONES

Se atenderá a lo recogido en el Art.52 de la Ordenanza de Movilidad para la ciudad de Madrid, dependiendo de la semaforización o no del paso para peatones.

- Los pasos para peatones semaforizados se señalizarán horizontalmente con dos líneas discontinuas, dispuestas sobre el pavimento perpendicularmente al eje de la calzada.
- Los pasos para peatones no semaforizados se señalizarán horizontalmente con una serie de líneas de gran anchura dispuestas sobre el pavimento en bandas paralelas al eje de la calzada formando un conjunto transversal a la misma. No podrán utilizarse líneas de otros colores que alternen con las blancas (M-4.3).

En cumplimiento del Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas (Decreto 13/2007 de 2015 de marzo del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid), en los pasos de peatones oblicuos, con bordillos curvos o que estén situados en zonas de calzada sobreelevadas hasta nivel de acera, deberá instalarse en el pavimento, a ambos lados de la zona de paso y en toda la longitud del cruce, una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada de un mínimo de 30 cm de ancho, con alto contraste de color con respecto a los dominantes en las áreas próximas de calzada. Dicha franja estará dispuesta en sentido longitudinal al de la marcha de los peatones.

En el caso de realizarse el paso de peatones mediante baldosa o adoquines, la señalización no deberá realizarse con pintura, sino mediante cambios de coloración de las baldosas o adoquines.

## ESTACIONAMIENTO REGULADO (SER)

En las calles donde exista estacionamiento regulado, se restituirán las bandas de estacionamiento según su estado original (como zona azul o zona verde); las reservas de estacionamiento cuyo horario de uso sea igual o superior al del Servicio de Estacionamiento Regulado (Horario SER: días laborales de lunes a viernes de 9 a 21 h y sábados de 9 a 15 h) se señalizarán en blanco, y, en concreto, respecto a las reservas de personas de movilidad reducida, no es necesario, en ningún caso, ningún otro tipo de señalización horizontal o

simbología, dada la altísima demanda y cambio de ubicación de este tipo de reservas, que harían inviable el fresado de las marcas viales para restituirlas a plazas normales.

**EJES DE CALZADA**

Se cuidará especialmente la restitución al estado original del sentido de apertura de ejes de calzada para efectuar giros, donde existan. FLECHAS
En calzadas de dos o más carriles en un mismo sentido, se señalizarán las flechas de indicación de direcciones en la llegada a las intersecciones, según los movimientos permitidos en el cruce y en las de preseñalización de estos movimientos, solo cuando existan cambios de dirección.

En los cruces se mantendrán los mismos movimientos permitidos en la actualidad salvo en los cruces regulados con semáforos si hubiera una modificación de la regulación del mismo que impidiera o permitiera la realización del giro.

**LABORALES DE PINTADO Y MATERIAL A EMPLEAR**

A fin de mejorar la visibilidad y durabilidad de las marcas viales a establecer sobre pavimentos con nueva capa de rodadura de aglomerado asfáltico, sería necesario ejecutar las labores de pintado en dos fases y mediante el empleo de los siguientes materiales:

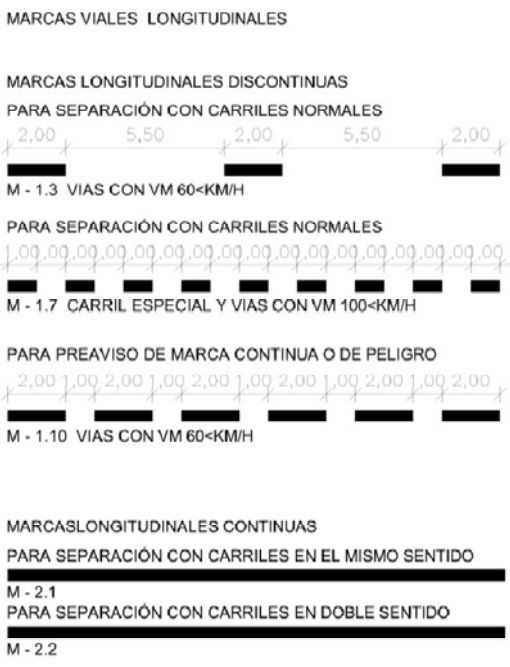
En una primera fase, emplear pintura convencional (pintura acrílica) en todas las marcas viales a fin de evitar que la exudación del betún del nuevo pavimento borre permanentemente las mismas obligando así a un nuevo premarcaje.
En una segunda fase, aproximadamente un mes, repintar de nuevo empleando un distinto tipo de material según la marca vial de que se trate:

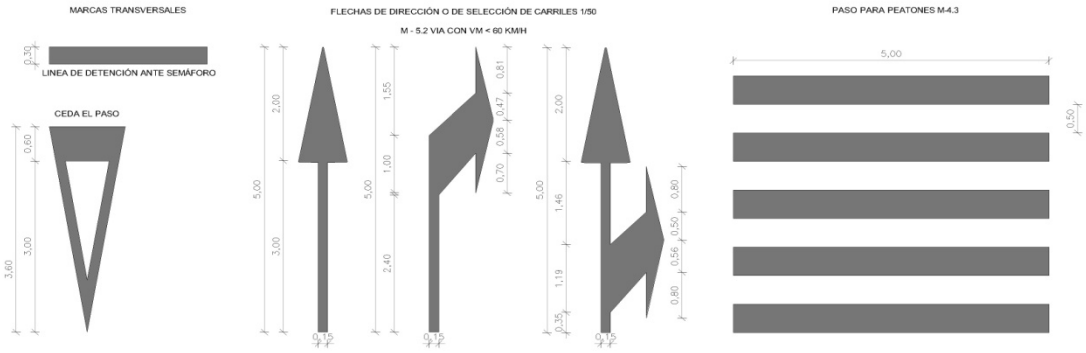
Con pintura termoplástica de aplicación en frío (dos componentes): flechas, símbolos, pasos de peatones, tacos, líneas de detención en semáforos, etc.
Con pintura convencional (pintura acrílica) el resto de las marcas viales longitudinales: marcas de separación de carriles, eje, etc.

**ELEMENTOS DE CALMADO DE TRÁFICO**

Se mantendrán los elementos de balizamiento y de calmado de tráfico que actualmente existan en el ámbito, instalándose tal y como se encuentra en la actualidad, salvo indicación en contrario de los servicios técnicos del Departamento de Planificación.

En caso de instalarse nuevos elementos de calmado de tráfico, incluyendo los pasos de peatones elevados, éstos se ajustarán en su diseño e instalación a la vigente normativa que rige su instalación: "Instrucción Técnica para la Instalación de Reductores de Velocidad y Bandas Transversales de Alerta en Carreteras del Estado".






**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

La señalización vertical contempla la disposición de señales de Reglamentación (R-1), de Peligro (P-20) y de Indicaciones Generales (S-13), así como señales de información con la normativa específica al respecto.
Las señales verticales se colocarán sobre poste de perfil metálico laminado en frío, galvanizado, anclado en dado de hormigón H-12,5.




Se repondrán de forma adecuada las señales horizontales y verticales existentes retiradas durante la ejecución de las obras, si fuera necesario, acondicionándola y reubicándola adecuadamente a la nueva configuración de la acera, instalándola de forma que sea perfectamente visible y cumpliendo con la normativa. También se repondrán todos los elementos de templado de tráfico (cojín berlinés, bandas reductoras de velocidad, etc.) afectados por las obras en calzada.

La señalización vertical nueva que se instale cumplirá con la normativa actualmente vigente en materia de señalización y promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas. Todas las señales verticales que se instalen deben tener el preceptivo sello del Ayuntamiento y la fecha de fabricación marcada en su parte trasera.
Se mantendrá la Señalización Informativa Urbana y placas de calle en báculo que actualmente existan en el ámbito.
Debe evitarse la excesiva acumulación de señales no duplicando señales verticales en calles de un solo carril aunando en un mismo poste las señales de manera que el conductor capte la información de un modo más directo.
Como norma general se ha tenido en cuenta para la redacción de este proyecto:

**SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y BALIZAMIENTO**

Se mantendrá la Señalización Vertical Fija Reglamentaria, así como la Informativa Urbana, la Señalización Especial y elementos de balizamiento que actualmente existan en el ámbito, instalándose, en la medida de lo posible, tal y como se encuentra en la actualidad; en cualquier caso, se instalará de acuerdo con las prescripciones establecidas por la normativa vigente en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas. Asimismo, si hubiera que instalar nueva señalización se ajustará igualmente a lo establecido en la normativa vigente en materia de señalización y promoción de accesibilidad.
Todas las señales verticales que se instalen deben tener el preceptivo sello del Ayuntamiento y la fecha de fabricación marcada en su parte trasera.

**RESERVAS DE ESTACIONAMIENTO EN VÍA PÚBLICA**

Se mantendrán las reservas de estacionamiento (personas con movilidad reducida, carga y descarga, motos...) que existan actualmente en la zona, salvo que se autorice su eliminación y/o traslado o modificación por parte de la Junta Municipal del Distrito y/o la Dirección General del Espació Público, Obras e Infraestructuras como competentes en la materia.
Se mantendrán, en principio, en la posición más cercana a la ubicación actual y, en caso de no ser posible, se instalarán en la zona de estacionamiento más cercana que tenga las condiciones adecuadas

**ANEJO: 9- ÁRBOLADO, JARDINERÍA Y PLANTACIÓN. INFORME TÉCNICO DEL ESTADO DEL ARBOLADO.**

## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluyen las actuaciones propuestas en cuanto a la vegetación existente y la que propone el proyecto en la Plaza del Carmen, así como un informe técnico sobre arbolado presente. Al final del documento se añade dicho informe técnico y las actuaciones propuestas para cada ejemplar de la plaza.

Con respecto a las actuaciones sobre la vegetación de la Plaza, según recomendación de los servicios municipales, las patologías existentes en la estructura metálica del aparcamiento hacen muy necesario llevar a cabo una re-impermeabilización completa de la cubierta del aparcamiento, puesto que la estructura de los niveles bajo rasante se encuentra gravemente afectada por las filtraciones de agua.

Esta labor debe compatibilizarse con la solicitud municipal de tratar de conservar el mayor número de ejemplares arbóreos existentes posible.
Teniendo en cuenta que existen árboles de un porte muy importante, superior en ocasiones a los 25 m de altura, los cuales se encuentran enraizados sobre espesores de tierra en torno a 1m, es muy probable que estos ejemplares extiendan sus raíces a lo largo de una extensión considerable de la plaza.

Según se indica en proyecto, para valorar las soluciones constructivas y el alcance de la cubierta que se podrá impermeabilizar es muy importante que desde los servicios municipales se establezca el alcance de la retirada de los ejemplares arbóreos, incluyendo una valoración del efecto que puede tener la eliminación de parte de las raíces sobre la salud y la estabilidad estructural de los ejemplares de gran porte, algunos de ellos sensiblemente inclinados en la actualidad.

En el presente proyecto se desarrolla una propuesta con respecto a la vegetación de la PLaza . No obstante en base a los anteriores argumentos es fundamental conocer el criterio municipal acerca de la conservación de especies, la eliminación de raíces, estabilidad biológica y estructural de los ejemplares, impermeabilización de cubierta del aparcamiento… para de esta manera valorar las condiciones reales del terreno disponible para la implantación definitiva del arbolado.

Es importante resaltar que la futura caracterización de la estructura del aparcamiento y la identificación de sus patologías, pueden condicionar algunas de las actuaciones propuestas en el presente anejo. Todas las soluciones recogidas en el anejo deberán ser validadas a partir de la caracterización y modelizado del comportamiento estructural completo de la estructura existente. Asimismo, será necesario comprobar el estado de la impermeabilización existente, en especial en los puntos donde puedan existir interacciones con la vegetación a mantener. Una vez que se conozca el estado del sistema de impermeabilización en todos los puntos de la Plaza, se propondrán soluciones acordes y proporcionadas a cada situación.

## 2 ESTADO ACTUAL Y OBJETIVOS DE LA ACTUACION

Esta remodelación conlleva la recuperación de la cultura urbana tradicional de calles arboladas y parques floridos con parterres, aplicando los nuevos planteamientos ecológicos. Uno de los principales objetivos del proyecto es la naturalización de los espacios públicos en el Centro de la Ciudad,

Como respuesta se ha buscado un marco agradable donde se compatibilice la vista y el disfrute de la vía por los peatones. Se adjunta a continuación imagen del modelo generado con la plantación de árboles y arbustos en la plaza.



Para el diseño de zonas verdes se han tenido en consideración los criterios de sostenibilidad recogidos en el Anexo II de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua (OGUA), ya que, aunque se diseñan amplias zonas de plantación y arbolado, se consigue mantener el requerimiento hídrico ya que se realiza mediante un sistema de riego por goteo.

Con respecto a la permeabilidad de los pavimentos estipulada en el Articulo 8 de dicha Ordenanza (OGUA), el proyecto diseña pavimentos porosos en bandas entre alcorques en las aceras al igual que en otras actuaciones en el centro de la ciudad, como la llevada acabo en el barrio de Chueca. Son pavimentos drenantes formados por piezas de adoquín de 6x6x6 cm sobre gravillín.

Estos pavimentos se sitúan en las zonas junto a calzada donde se encuentran fuera de afección a elementos subterráneos.

El porcentaje de superficie que suponen estos pavimentos porosos sobre el total de la superficie es diferente según la zona de la actuación a tener en cuenta y viene detallado en el Anejo:6 "Firmes y Pavimentos"

Se divide la actuación en 3 ámbitos :

1 Zona: 1_ Zona de la Plaza sobre afección parking
2 Zona:2_ Zona de la Plaza fuera de la zona de afección del aparcamiento: 35% superficies permeables.
3 Zona: 3_ Aceras: 20% pavimento permeable

En la zona 1el porcentaje de pavimento permeable es inferior al 35 % que exige el artículo 8 de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid, ya que la actuación

se centra en una plaza que tiene un aparcamiento subterráneo, que debe mantenerse impermeable.

Se pretende mejorar las condiciones micro climáticas del espacio público y para ello se propone configurar espacios estanciales al aire libre de gran calidad ambiental, protegidos por árboles de sombra con bancos corridos rodeando praderas para descanso de los vecinos y en especial de las personas que por motivos físicos de edad o económicos tienen poca movilidad o capacidad de elección.

Es objetivo fundamental por ello para este proyecto, aumentar la superficie verde existente, ya que esta modifica la temperatura mediante evapotranspiración y sombreado, captando a su vez, parte del polvo y de las partículas contaminantes del aire, y favorecer la biodiversidad con plantación de especies adaptadas al clima local, con bajas necesidades hídricas gracias a la aplicación de sistemas eficientes de riego.

Así mismo se quiere conseguir la protección frente a los ruidos y la contaminación creando zonas verdes como barrera que aísle a las viviendas, y también que optimicen la capacidad refrigerante en verano, de las corrientes de aire naturales existentes a varias escalas y den resguardo de los vientos en invierno.

En este apartado cabe considerar el refino de superficies, apertura de hoyos, plantaciones, rellenos, tratamientos fitosanitarios, recebado, apisonado con rulo o pisón, escarda, podas, riegos, talas, destoconados etc...

Siguiendo las indicaciones marcadas en los Criterios de Diseño de los Servicios Municipales, se propone la siguiente disposición de la vegetación en la Plaza. En en primer lugar, se verificó que ninguno de los árboles del área de intervención se encuentra en el catálogo árboles singulares de la ciudad de Madrid. En segundo lugar, con respecto al arbolado, se hace un inventario de todos los árboles en su estado actual, donde se valora su estado y, en función de dicha valoración, se proponen 3 tipos de actuaciones : mantener el árbol en su ubicación, trasplantar o talar. Este inventario puede consultarse al final del presente anejo.

ÁRBOLES A TRASPLANTAR: Los árboles que están en buen estado y que su tamaño y condiciones permiten ser trasplantados, se recolocarán en distintas ubicaciones en la Plaza, acorde al nuevo diseño del espacio. Se decide replantar todos aquellos arboles que según en inventario llevado a cabo, tienen opciones de superveniencia.
En muchos casos, bien por la interferencia con las nuevas infraestructuras de acceso al aparcamiento u otros elementos, se hace imprescindible su reubicación.

ÁRBOLES A MANTENER: En segundo lugar, se decide mantener en su posición aquellos árboles que por su estado (envergadura etc.) sería difícil su trasplante exitoso y se pueden integrar en el uso normal de la Plaza con la nueva disposición de espacios libres. Un punto importante para valorar la viabilidad de mantener cada árbol en su posición será poder verificar el estado de la estructura del aparcamiento en los puntos sobre los que se ubiquen dichos ejemplares. Será fundamental valorar el estado de la impermeabilización bajo esos árboles y se diseñarán soluciones específicas en función de lo observado en obra.

ÁRBOLES A TALAR: Se decide talar todos los árboles que están en mal estado o que por sus condiciones o posición es muy improbable que sobrevivan al trasplante.

La solicitud de tala está basada en los siguientes criterios objetivos:

- La relación inversión en el trasplante/éxito del mismo no se justifica ni desde el punto de vista ecológico ni ornamental.
- Los ejemplares para los que se solicita la tala no están catalogados como ejemplares de valor ecológico o paisajístico, son especies muy comunes en el entorno de la Comunidad de Madrid.
- El trasplante conlleva dificultades, tanto técnicas como logísticas, debido al laborioso proceso

de preparación de los árboles para el trasplante y el reducido acceso y tránsito de maquinaria necesaria para la realización de los trabajos.

Se propone plantar el mismo número de ejemplares que se talan. Existen actualmente en la Plaza alcorques vacíos, que se han tenido en cuenta en el inventario y se propone plantar un árbol también por cada uno de estos alcorques. EN total se plantarán 28 árboles nuevos.

Estos árboles nuevos se distribuyen fundamentalmente en los parterres que configuran la Plaza, donde se prevee colocar un mayor espesor de tierra o en los puntos donde, por la distancia de la cota de calle a la losa de aparcamiento, podemos conseguir también mayores espesores. Además, se colocarán nuevos árboles de alineación en las calles, de menor porte.
Se decide colocar 4 especies bajo los siguientes criterios:

- "*Melia Azedarach*"_ se plantarán en los interiores de los parterres de la Plaza, ya que aquí es donde podemos llegar a tener mayor profundidad en la tierra de plantación. Además, se colocarán en los puntos de la Plaza donde podemos tener más profundidad de plantación, por la distancia de la cota de calle a la losa de aparcamiento.

- "*Tilia Cordata*": se plantarán en los interiores de los parterres de la Plaza, ya que aquí es donde podemos llegar a tener mayor profundidad en la tierra de plantación.

- "*Prunus cerasifera pisardii*"_ Esta especie esta actualmente presente en la Plaza y se coloca en la zona que queda entre la calle de la Salud y la calle de las Tres Cruces. Se colocan también en algunos puntos en las zonas exteriores de la Plaza.

- "*Cercis siliquastrum*"_ Esta especie Se colocan también en algunos puntos en las zonas exteriores de la Plaza, como árbol ornamental y de sombra.

- "*Pyrus calleryana "Chanticleer*""_ se plantarán como árboles de alineación de los viales de las calles Salud, Tres Cruces y calle San Alberto.

La ubicación de cada especie se indica en los plano ADU13 y los presentes en el propio anejo

También se plantan Photinia Xfraseri"Red Robin en los parterres elevados, como especie arbustiva común a toda la Plaza.

En resumen, se contempla la plantación de 6 unidades de Melia Azedarach, 10 de Pyrus calleryana "Chanticleer", 5 de Tilia Cordata, 4 Prunus cerasifera pisardii y 3 de Cercis siliquastrum.

Todos los nuevos ejemplares serán mínimo de 20-25 cm de circunferencia y de altura de 2,5-3,0 m metros, con colocación de tutor de 2 pies de madera torneada tratada en autoclave mediante sistema BETHELL, clase de riesgo 4, según norma europea EN/335/1/2:1992; compuesto por 2 postes verticales de 2,5 m de longitud y 6 cm de diámetro, 2 travesaños de 0,5 m x 6 cm de diámetro, así como p.p. de cincha para sujeción del árbol.

Para la realización de los alcorques, tanto los existentes como los de nueva creación, se procederá a la colocación de chapa de acero galvanizado de 1 x 15 cm, como delimitador de zonas, incluso pp. de chapas soldadas de acero de 0,20 m de 10x5x1 cm, para anclar el delimitador a las bases de hormigón de los pavimentos que limita, así como chapa cubre alcorques de tapa abatible de acero carbono S275JR de 10 mm de espesor, con ranuras y cajeados mecanizados al laser y pintado al horno con poliéster texturado y tratamiento químico anticorrosivo. (Según planos de detalle)

En los alcorques que produzcan lugares críticos de paso se estudiará la instalación de pavimento drenante para el relleno de alcorques, realizado con una base compuesta de grava de 40mm de espesor y mortero compuesto de árido triturado, ligado con resina de 40mm de

espesor, tratado, limpio y seco. Con capacidad de flexotracción de 23 kp/cm2, compresión de 40 kp/cm2 y una capacidad drenante de 800l/m2/min.

Se procederá a la actuación de los arboles prexistentes de la siguiente manera:

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

| NUMERACIÓN | ESPECIE | CALIBRE (cm) | ALTURA (m) | DIAMETRO COPA | EDAD | ACTUACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ID.01 | Alcoque vacio | - | - | - | - | - |
| ID.02 | Koelreuteria paniculata | 29 cm | 5 m | 4 m | 10-15 años | Mantener |
| ID.03 | Ligustrum lucidum | 40 cm | 4 m | 3 m | 10-15 años | Talar |
| ID.04 | Ligustrum lucidum | 37 cm | 3,5 m | 1,5 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.05 | Ligustrum lucidum | 37 cm | 3,5 m | 2 m | 10-15 años | Talar |
| ID.06 | Ligustrum lucidum | 15 cm | 4 m | 1 m | 10 años | Transplantar |
| ID.07 | Platanus x hispanica | 118 cm | 16 m | 6,5 m | 23 años | Talar |
| ID.08 | Platanus x hispanica | 114 cm | 14 m | 4 m | 23 años | Talar |
| ID.09 | Koelreuteria paniculata | 27 cm | 4,5 m | 5 m | 10-15 años | Talar |
| ID.10 | Catalpa bignonioides | 49 cm | 6 m | 4 m | 15-20 años | Talar |
| ID.11 | Catalpa bignonioides | 54 cm | 8,5 m | 5 m | 15-20 años | Talar |
| ID.12 | Catalpa bignonioides | 46 cm | 7 m | 5 m | 15-20 años | Talar |
| ID.13 | Koelreuteria paniculata | 22 cm | 4,5 m | 3,5 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.14 | Platanus x hispanica | 58 cm | 9 m | 8 m | 12 años | Mantener |
| ID.15 | Koelreuteria paniculata | 29 cm | 5 m | 5 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.16 | Platanus x hispanica | 99 cm | 13 m | 9 m | 20 años | Talar |
| ID.17 | Platanus x hispanica | 31 cm | 6,5 m | 3 m | 7 años | Mantener |
| ID.18 | Platanus x hispanica | 126 cm | 19 m | 11 m | 25 años | Mantener |
| ID.19 | Platanus x hispanica | 100 cm | 10 m | 9 m | 20 años | Talar |
| ID.20 | Alcoque vacio | - | - | - | - | - |
| ID.21 | Platanus x hispanica | 129 cm | 20 m | 14 m | 26 años | Mantener |
| ID.22 | Ligustrum lucidum | 29 cm | 4 m | 4 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.23 | Ligustrum lucidum | 23 cm | 3 m | 1 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.24 | Platanus x hispanica | 110 cm | 19 m | 8 m | 22 años | Mantener |
| ID.25 | Platanus x hispanica | 110 cm | 19 m | 8 m | 22 años | Talar |
| ID.26 | Alcoque vacio | - | - | - | - | - |
| ID.27 | Platanus x hispanica | 210 cm | 24 m | 14 m | 42 años | Talar |
| ID.28 | Ligustrum lucidum | 22 cm | 3,5 m | 2,5 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.29 | Platanus x hispanica | 150 cm | 18 m | 10 m | 30 años | Talar |
| ID.30 | Ligustrum lucidum | 23 cm | 2,5 m | 1,5 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.31 | Ligustrum lucidum | 24 cm | 4 m | 3 m | 10-15 años | Talar |
| ID.32 | Koelreuteria paniculata | 17 cm | 3 m | 2 m | 10-15 años | Talar |
| ID.33 | Platanus x hispanica | 38 cm | 6,5 m | 5 m | 9 años | Talar |
| ID.34 | Ligustrum lucidum | 21 cm | 3,5 m | 2,5 m | 10-15 años | Talar |
| ID.35 | Olea Europaea | 95 cm | 8,5 m | 6 m | Arbol Singular | Mantener |
| ID.36 | Ligustrum lucidum | 44 cm | 5 m | 6 m | 15-20 años | Talar |
| ID.37 | Ligustrum lucidum | 24 cm | 3 m | 3 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.38 | Platanus x hispanica | 25 cm | 3,5 m | 1 m | 6 años | Transplantar |
| ID.39 | Platanus x hispanica | 38 cm | 8 m | 6 m | 9 años | Transplantar |
| ID.40 | Platanus x hispanica | 22 cm | 6 m | 2,5 m | 6 años | Transplantar |
| ID.41 | Koelreuteria paniculata | 29 cm | 4,5 m | 4,5 m | 10-15 años | Talar |
| ID.42 | Arbutus unedo | Arbustivo | 2 m | 1,5 m | 10 años | Transplantar |
| ID.43 | Koelreuteria paniculata | 33 cm | 5 m | 4,5 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.44 | Ligustrum lucidum | 67 cm | 6,5 m | 6 m | 15-20 años | Talar |
| ID.45 | Ligustrum lucidum | 51 cm | 3 m | 4,5 m | 15-20 años | Talar |
| ID.46 | Ligustrum lucidum | 24 cm | 3,5 m | 1 m | 10-15 años | Mantener |
| ID.47 | Catalpa bignonioides | 15 cm | 3,5 m | 1,5 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.48 | Catalpa bignonioides | 13 cm | 4 m | 1 m | 6 años | Talar |
| ID.49 | Catalpa bignonioides | 21 cm | 4 m | 1 m | 10-15 años | Talar |
| ID.50 | Ligustrum lucidum | 23 cm | 3 m | 2 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.51 | Ligustrum lucidum | 29 cm | 4 m | 2 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.52 | Ligustrum lucidum | 29 cm | 3,5 m | 2,5 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.53 | Ligustrum lucidum | 24 cm | 3,5 m | 2 m | 10-15 años | Transplantar |
| ID.54 | Catalpa bignonioides | 29 cm | 4 m | 2,5 m | 10-15 años | Talar |
| ID.55 | Catalpa bignonioides | 39 cm | 6 m | 4,5 m | 15-20 años | Transplantar |
| ID.56 | Catalpa bignonioides | 38 cm | 6 m | 4 m | 15-20 años | Transplantar |
| ID.57 | Ligustrum lucidum | 57 cm | 7 m | 6 m | 15-20 años | Transplantar |
| ID.58 | Ligustrum lucidum | 75 cm | 9 m | 7 m | 25-30 años | Transplantar |
| ID.59 | Magnolia grandiflora | 79 cm | 6,5 m | 7 m | - | Transplantar |
| ID.60 | Magnolia grandiflora | 78 cm | 7 m | 6 m | - | Transplantar |
| ID.61 | Magnolia grandiflora | 55 cm | 6,5 m | 6 m | - | Transplantar |
| ID.62 | Magnolia grandiflora | 75 cm | 6,5 m | 6 m | - | Transplantar |
| ID.63 | Platanus x hispanica | 136 cm | 11 m | 8 m | 27 años | Talar |
| ID.64 | Platanus x hispanica | 125 cm | 9 m | 6 m | 25 años | Talar |
| ID.65 | Platanus x hispanica | 111 cm | 10 m | 6,5 m | 23 años | Talar |
| ID.66 | Platanus x hispanica | 83 cm | 9 m | 6 m | 17 años | Talar |
| ID.67 | Prunus cerasifera pisardii | multitronco | 4,5 m | 3,5 m | 15-20 años | Transplantar |
| ID.68 | Prunus cerasifera pisardii | multitronco | 4,5 m | 3,5 m | 15-20 años | Transplantar |
| ID.69 | Ligustrum lucidum | 35 cm | 5 m | 3 m | 15-20 años | Transplantar |
| ID.70 | Ligustrum lucidum | 35 cm | 5 m | 3 m | 15-20 años | Transplantar |

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

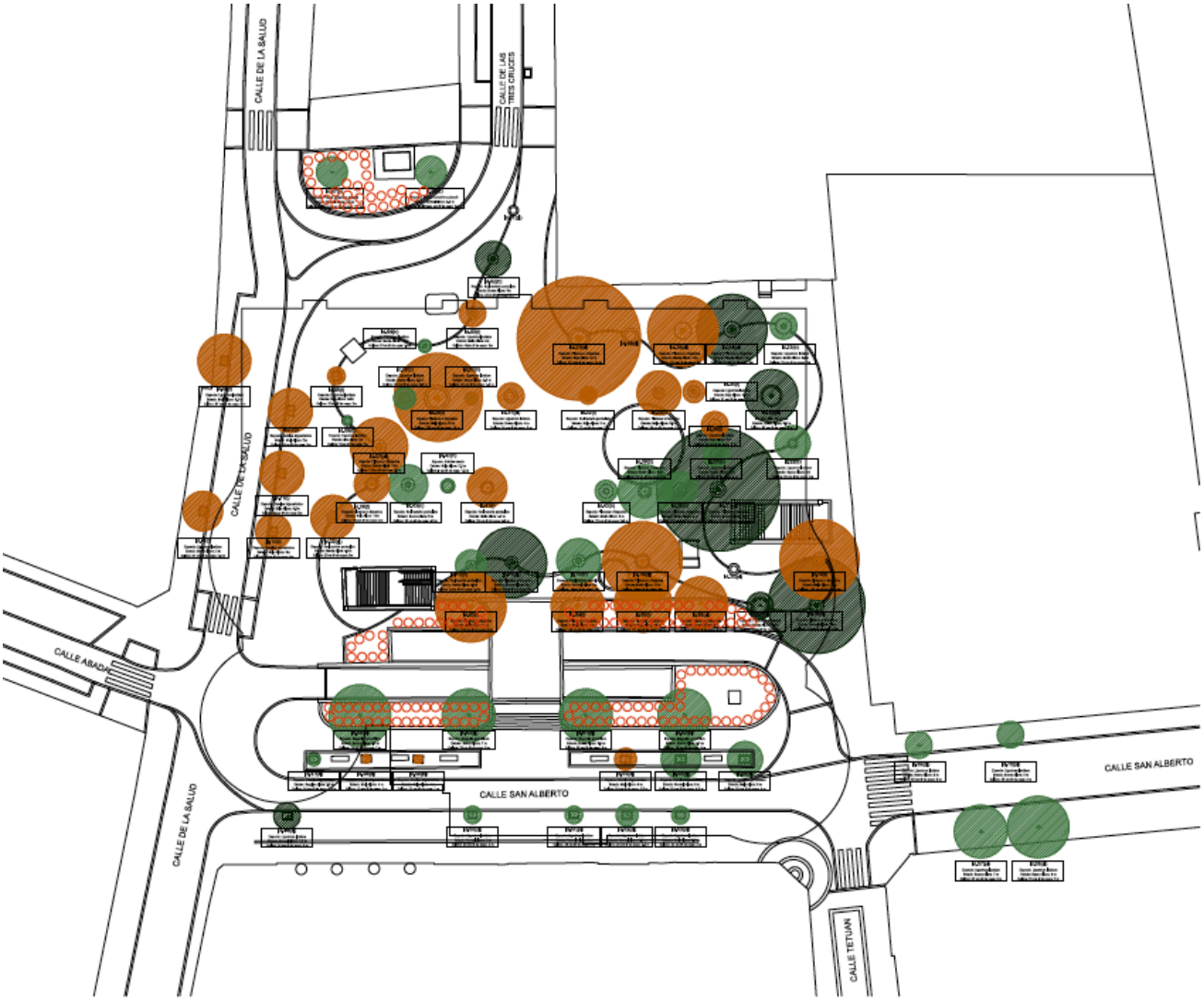
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Los arboles, que se procedan a su tala, y los alcorques que hasta ahora permanecen vacíos se sustituirán por nuevas especies como las presentes en la tabla, y su disposición en la plaza quedara reflejado en los planos ADU12 y ADU13 y en los planos presentes en este documento.:

| NUMERACIÓN | ESPECIE | CALIBRE (cm) | ALTURA (m) | DIAMETRO COPA |
|---|---|---|---|---|
| AN.01 | Melia Azedarach | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.02 | Tilia Cordata | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.03 | Melia Azedarach | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.04 | Prunus cerasifera pisardii | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.05 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.06 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.07 | Prunus cerasifera pisardii | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.08 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.09 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.10 | Melia Azedarach | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.11 | Tilia Cordata | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.12 | Melia Azedarach | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.13 | Cercis siliquastrum | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.14 | Tilia Cordata | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.15 | Cercis siliquastrum | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.16 | Cercis siliquastrum | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.17 | Tilia Cordata | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.18 | Melia Azedarach | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.19 | Prunus cerasifera pisardii | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.20 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.21 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.22 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.23 | Tilia Cordata | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.24 | Melia Azedarach | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.25 | Melia Azedarach | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.26 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.27 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |
| AN.28 | Pyrus calleryana "Chanticleer" | variable | 3-10 m | 5-7 m |

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

Estado actual de la plaza del Carmen y disposición de arbolado:




LEYENDA

- Arboles a mantener
- Arboles para Transplantar
- Arboles nuevos
- Arboles para tala
- Arbustos para tala
- Photinias nuevas

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

Propuesta vegetación Plaza del Carmen:



LEYENDA

- Arboles a mantener
- Arboles para Transplantar
- Arboles nuevos
- Arboles para tala
- Arbustos para tala
- Photinias nuevas

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Para la ejecución de dichas acciones se tendrán en cuenta, como norma general, las siguientes consideraciones:

- Si al realizar los alcorques nuevos se detecta algún elemento que impidiese alcanzar la profundidad adecuada o algún elemento impenetrable o perteneciente a cualquier infraestructura subterránea, no se deberá ejecutar el alcorque y se procederá a su clausura.
- Se evitarán restos de hormigón o cualquier material de obra en el fondo y en los laterales del alcorque. Para el aporte de tierra vegetal se deberá dejar un hoyo interior limpio de 1m x 1 m x 1 m.
- Se deberá comprobar antes de la plantación que no existen problemas de drenaje en el alcorque para evitar el encharcamiento permanente y la pérdida del árbol por asfixia radicular.
- Si durante las obras se tuviera que cortar raíces de los árboles existentes de diámetro superior a 10 cm se comunicará a la Dirección General, comprobar que no se compromete la estabilidad del árbol.
- En relación a los árboles propuestos, tendrán siempre un perímetro mínimo de 16-18 cm, y su presentación será en contenedor.

Por otro lado, y para cumplimiento del RD 513/2017 de 22 de mayo, y norma UNE EN 14339:2006, se contempla dentro de este proyecto, la sustitución del hidrante existente dentro del ámbito por otros modelos homologados nuevos (1ud.).

## 3 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS Y DE LAS PLANTAS.

En las bandas que se generan longitudinalmente a lo largo de los alcorques de árboles, se proyecta una pavimentación mediante adoquín de tacos de 6x6x6 cm.
En la planta general se indica la distribución espacial de las distintas plantas y su densidad de plantación. En las designaciones de partidas que figuran en las mediciones y en el presupuesto y en este Pliego se precisan las condiciones que deben cumplir.
Si el camión grúa no pudiese llegar hasta el lugar definitivo de plantación del árbol, se dispondrá de un medio de transporte auxiliar adecuado.

El camión grúa que se utiliza para el transporte y plantación de los árboles deberá estar bien asentado para evitar un posible vuelco, ya que los árboles grandes son muy pesados, siendo responsable el contratista y, en su defecto el jefe de obra que deberá estar presente durante la descarga, y durante el tiempo que dure la plantación para garantizar la seguridad tanto de los empleados que manejan los árboles, como de las personas que pudieran estar en la obra en ese momento.

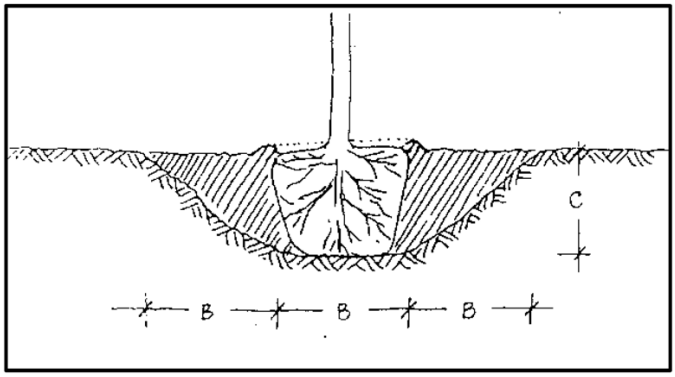
Hay que asegurar el riego de todas las plantas, las que están en cepellón y las de contenedor, mientras están en depósito para que no se sequen.

Por otro lado, las conexiones de instalaciones, cuadros de mando y programadores de automatismos para los parques se localizarán en un armario, en lugar poco visible. En el plano de iluminación están situados los puntos de luz y en el plano de detalles de mobiliario urbano, el detalle de su colocación.

Los bancos, papeleras y demás elementos de mobiliario son los normalizados por el Excmo. Ayuntamiento de Madrid y en cualquier caso deberán ser consensuados los modelos con el Director de las Obras.

## 3.1 FORMA DE REALIZAR LA PLANTACIÓN

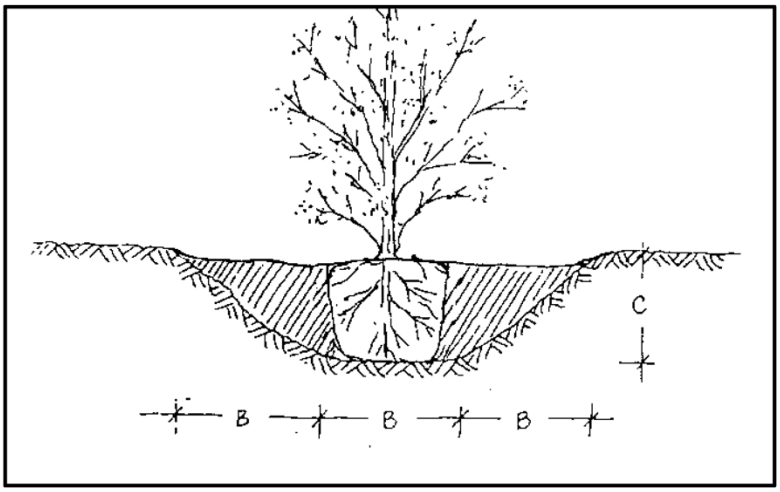
Replantear con estacas bajas y cuerdas las líneas de plantación de setos y bordes de tapizantes y con estacas altas los centros de los árboles.
Abrir una zanja para plantar los árboles de alineación y los setos de borde de 1.50 m de anchura y 70 cm de profundidad y rellenar con tierra de plantación compuesta por un 50% de arena media para favorecer la formación de macroporos, un 25% de arcilla para favorecer la formación de microporos, y un 25% de materia orgánica bien descompuesta.
Para la plantación de los árboles abrir hoyos de diámetro tres veces superior al del cepellón.




B) Anchura del cepellón C) Profundidad del cepellón

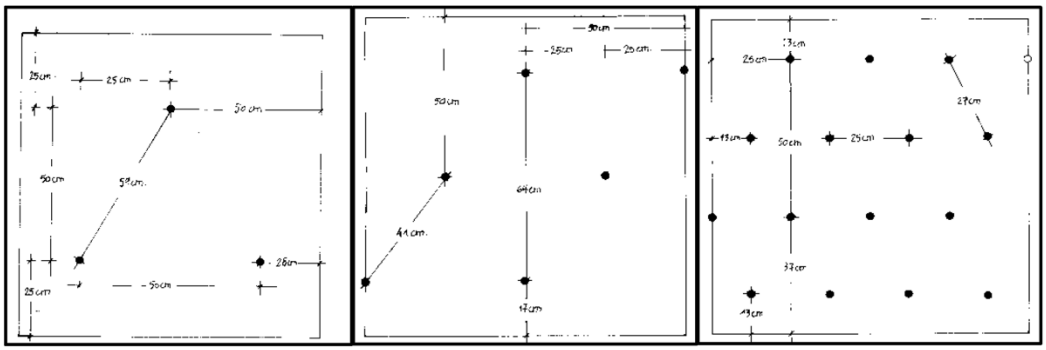
- Evitar abonos en el momento de la plantación, ya que las características de la tierra de plantación anteriormente descritas son adecuadas para el desarrollo inicial de las plantas
  Cuando sea necesario abonar se empleará mantillo procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14%.
- Canalizar el agua a través de dos tubos drenantes situados a ambos lados de los paseos y desviar las aguas, siempre que sea posible, hacia los parterres
- Se evitará todo movimiento inútil del árbol para prevenir roturas de las raíces del cepellón o daños en el tronco o copa.
- Antes de descargar o mover el árbol de su depósito temporal, se comprobarán las dimensiones del cepellón en relación con las del hoyo de plantación y si es necesario se ajustará el tamaño y la forma del hoyo al del cepellón.
- Se colocará el árbol con el tronco recto y en la misma posición que tenía en vivero.
- Se procederá al relleno del hoyo por capas para asegurarse de que no queden capas de aire y la tierra se mezclará con un saco de compost por árbol.
- Las paredes del hoyo de plantaciones se rascarán para favorecer la penetración de las raíces.
- Se preparará una zanja de enraizamiento de 40-70 cm de profundidad y 25-40 de anchura y un recubrimiento de tierra de jardinería de textura arenosa alrededor del cepellón en el hoyo de plantación
- Se hará coincidir el nivel del suelo original del árbol con el nivel definitivo del suelo. En ningún caso se cubrirá con tierra la base del tronco.
- Se conformará una poza de riego con un carballón de 30-40 cm. de altura y 50-80 cm. más ancha que el hoyo de plantación.

Una vez finalizada la plantación se regará abundantemente a baja presión hasta llegar a la capacidad de campo con un mínimo de 50 litros por árbol.
Para la plantación de los arbustos el hoyo será de diámetro tres veces superior al tamaño del contenedor.




B) Anchura del container C) Profundidad del container

Una vez que el arbusto se ha depositado en el hoyo se procederá al rellenado con tierra fértil, enriquecida con materia orgánica
Las plantas tapizantes se colocarán siguiendo los siguientes esquemas. En el presupuesto se indican las unidades por m2 que se plantarán según la especie.



*3 uds/m2* *6 uds/ m2* *6 uds/ m2*

Se hará coincidir el nivel del suelo original con el nivel definitivo del suelo. Esta operación se repetirá con las trepadoras y tapizantes

## 3.2 PROTECCIÓN DE LOS ARBOLES EXISTENTES

Durante la realización de las obras y a fin de evitar daños al arbolado, se deberán tomar las siguientes medidas de protección:

- Proteger los troncos de los árboles con maderas que abarquen todo el perímetro del fuste para impedir el impacto de la maquinaría sobre los mismos.
- Evitar daños en la copa con los movimientos de las grúas o brazos de maquinaria para evitar desgarros de ramas o pérdida de la estructura del árbol.
- Evitar vertidos en el alcorque.
- Evitar la acumulación de material de obra en el alcorque y su entorno.
- Se deberá minimizar la afección al sistema radicular en las actuaciones de demolición de aceras.

- Al realizar una zanja alejarse lo máximo posible del cuello del tronco para evitar dañar o eliminar el sistema de anclaje y de alimento del árbol (raíces).
- En caso de que al realizar la zanja con maquinaria se detecten raíces superiores a 0,30 m de perímetro, se deberá realizar la zanja manualmente de forma que no se dañe ni se elimine la raíz.
- Evitar alterar los horizontes del terreno más cercano al tronco, con desmontes o terraplenados que varíen la cota del terreno, pudiendo poner en riesgo la estabilidad del árbol.
- En la zona de afección existe arbolado joven con necesidad de aporte de agua, por lo que en caso de que la zona quedase cerrada y no se tuviera acceso al arbolado, se deberá proceder a un riego semanal durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre.
- Al finalizar la obra se deberá restituir la zona a su estado original, eliminando todo resto de material de la obra.

## 3.3 PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN EN TRASPLANTE DE ARBOLADO

El presente documento tiene por objeto establecer el protocolo a seguir en el trasplante de arbolado existente necesario para las obras de remodelación de la Plaza del Carmen y su entorno. Antes de entrar, en la descripción de la metodología del trasplante de los árboles, parece oportuno aclarar que el trasplante de los árboles debería ser la última opción que considerar. Se deberá valorar previamente todos los impedimentos que se producen evitando importantes situaciones de estrés, que podrían desencadenar en la pérdida de algún ejemplar. En la toma de una decisión acerca de la realización o no del trasplante de un árbol singular debe seguirse el siguiente proceso, independientemente de que pueda ser necesario aplicar compensaciones y cumplir disposiciones legales, como lo dispuesto en el Artículo 7 del Capítulo III de la Ley 8/2005 de la Comunidad de Madrid:
Existe posibilidad de modificar el proyecto: el árbol singular no debe ser trasplantado, sino mantenido en su ubicación original.

No existe posibilidad de modificar el proyecto. En este caso, puede ocurrir que.
El árbol singular es trasplantable sin que ello represente una merma de su valor, una disminución de su vida útil o un riesgo significativo, ni un coste prohibitivo: el árbol puede ser trasplantado.

La viabilidad del trasplante del árbol singular está condicionada a una merma del valor del mismo, a una disminución de su vida útil o a un riesgo para el árbol que sí son significativos: el árbol no debe ser trasplantado.

El riesgo para la vida del árbol es grande o el valor del mismo disminuye hasta tal punto que perdería la calificación de singular: no se puede autorizar el trasplante.
Por lo tanto, las labores de trasplantes se realizarán siempre que existan suficientes garantías de viabilidad de los ejemplares en relación con su edad, vigor, especie, etc. Es importante recordar que siempre que sea posible se debe evitar el trasplante pues esta operación genera un alto nivel de estrés en el árbol debido a los cambios morfológicos que se producen en el ejemplar. La capacidad de tolerar esta situación se encuentra muy relacionada con la edad y vitalidad del ejemplar. Por lo tanto, cuanto mayor sea el ejemplar y menor vitalidad posee, existirán mayores probabilidades de fracaso o de que el árbol se vea seriamente afectado. Para ello se deberá proceder a las labores de trasplantado que garanticen su posterior enraizamiento. Los trabajos de trasplante se realizarán durante el otoño e invierno.

**Época del año**

A la hora de establecer la época del año más recomendable para realizar esta labor, se deberá tener en consideración la tipología a la que pertenece la especie en cuestión.
La Coníferas y frondosas perennifolias o caducifolias deberán trasplantarse desde noviembre hasta Febrero, permitiendo cierta tolerancia en las perennifolias tanto frondosas como coníferas, desde el mes de Agosto si se toman las medidas adecuadas.
Sin embargo, además de la estación del año, otros factores a considerar son, al menos, la especie, el estado fisiológico y de crecimiento del vegetal afectado, el tiempo empleado en la ejecución del trasplante, las peculiaridades del lugar de destino, el tempero y los cuidados post plantación.

**Trabajos previos**

Una vez que se ha estudiado y decidido cuales son los ejemplares que se encuentran afectados, será recomendable su localizarán en un plano de situación y su marcaje "in situ" para evitar inadecuadas interpretaciones, así como proceder a la protección de su área radicular.
Será importante definir y estudiar los posibles recorridos de la maquinaria a emplear, para prever problemas de maniobra y o acceso a los distintos ejemplares. Previamente, y con especial atención a las perennifolias frondosas y coníferas, será recomendable en empleo de antitranspirantes, y previo al trasplante la especie debe de estar correctamente hidratada.
Se deberán ajustar las medidas del cepellón, y deberá protegerse el tronco mediante tablones y arpilleras. En el lugar final de trasplante deberá mantenerse la orientación cardinal del árbol, procediendo a trasplantarlo con la misma orientación que presentaba en origen.
Bajo ningún concepto se justificarán trabajos de poda que alteren la estructura natural del árbol. La poda de los ejemplares deberá ser lo más reducida posible y siempre bajo los criterios y la supervisión de la Dirección Técnica.
Tratamientos fitosanitarios y saneamiento
Antes de realizar el trasplante se tratarán las enfermedades, plagas u otras fisiopatías que afecten a los ejemplares. Si fuese necesario, convendrá realizar una limpieza de copa, retirando toda la madera muerta que existiese. Se aplicará semanas antes un abono granulado rico en potasio y con total ausencia en nitrógeno.

**Equilibrio hídrico**
El estado hídrico de la planta a trasplantar es un factor básico por lo que se deberá de cuidar para mantenerlo correctamente. Se deberá regar días antes abundantemente para que las plantas se encuentren correctamente hidratadas en el momento de su trasplante. Tal y como se ha mencionado, a pesar de cierta pérdida en el volumen del sistema radical NO se deberá podar prácticamente la parte área, manteniendo el máximo ramaje estructural. No se justificará en ningún caso la pérdida de calidad de cualquier ejemplar.
Como se ha comentado en puntos anteriores, se podrán aplicar antitranspirantes, solo si fuese necesario para compensar un fuerte desequilibrio hídrico, producido por el trasplante en especies perennes o por determinadas circunstancias desfavorables. El tratamiento se realizará 2 o 3 días antes del trasplante y se aplicará el producto siguiendo las recomendaciones del fabricante.
Dimensiones del cepellón
Para la estimación de peso de los cepellones se ha tomado como valor medio de densidad de tierra 1.800 kg/m3. Una vez determinadas las dimensiones del cepellón, se calcula el tonelaje del ejemplar con cepellón para prever la maquinaria más adecuada.

Todas las raíces dañadas deberán ser correctamente cortadas. Las eslingas y bragas empleadas para su traslado deberán estar acolchadas para evitar cualquier daño a la planta. Es conveniente que durante esta fase se deberán comenzar con los trabajos de preparación de los hoyos en destino.

Formación del cepellón

Se abrirán cuidadosamente zanjas anchas que permitan un correcto trabajo de extracción con la profundidad establecida para cada ejemplar, variables según la especie y las características del suelo, a la distancia prevista de acuerdo con el apartado anterior para conformar el cepellón. En caso de abrir las zanjas con medios mecánicos, el cepellón inicial se excavará algunos centímetros más y se perfilará manualmente el cepellón definitivo. Las raíces que salgan del cepellón se eliminarán con cortes correctos. Durante el tiempo que duren las operaciones de trasplante se asegurará que el cepellón se encuentre siempre húmedo y protegido de una insolación elevada.

Una vez realizadas las zanjas alrededor del individuo, se recubrirá la parte superior y los laterales del cepellón con tela de arpillera dejando que cubra todo el cepellón hasta la base del mismo, una vez que se hayan cortado las raíces basales .El ejemplar se extraerá alzándolo únicamente por el cepellón y nunca desde el tronco. Excepcionalmente, y con objeto de mantener el equilibrio, se podrá fijar una eslinga en la base del tronco con las protecciones adecuadas.

Se fijará el ejemplar con unas eslingas por uno o más puntos del tronco, que se determinarán con otro punto situado en el cepellón para encontrar la resultante de los momentos de fuerza más óptima. Las eslingas del tronco se colocarán con mucho cuidado para no herir la corteza, muy especialmente en aquellas especies de madera blanda y palmáceas. Se deberán colocar maderas y telas de yute alrededor del cepellón protegiendo su estructura.

**Traslado**

Durante todo el manejo, desde el arranque hasta la plantación, las plantas deberán protegerse de posibles daños mecánicos y de la exposición de la insolación, al viento o a temperaturas extremas, tanto el frío como el calor. En la preparación deberán atarse las ramas con cintas o telas anchas de manera que éstas queden recogidas lo máximo posible sobre el tronco, pero sin que se rompan o dañen.

Deberá escogerse la dimensión del camión o contenedor en función del tamaño de la planta, de manera que éstas quepan en toda su dimensión. Muy excepcionalmente, si las plantas se apilan unas encima de otras, deberá hacerse de manera que no resulten dañadas. Las plantas más robustas deberán ir colocadas en la parte inferior y las más frágiles en la superior. La planta deberá ser descargada directamente en el hoyo de plantación.

En el caso de tener que acopiar las plantas, estas se colocarán en líneas paralelas orientadas Norte-Sur, dejando una separación entre líneas que permita el paso de maquinaria.

Labores de plantación

El ejemplar extraído deberá depositarse sobre el hoyo de plantación exactamente con la misma orientación. Así mismo, su profundidad de plantación será la misma que la que poseía en su lugar de origen. Previo al procedimiento de plantación se habrá realizado el hoyo con un tamaño de un 25 % superior al tamaño del cepellón y prácticamente la profundidad del cepellón. Tras su finalización se realizará una prueba de infiltración que confirme la existencia de un adecuado drenaje. La tierra que se utilice en la plantación poseerá una textura arenosa con una enmienda de materia orgánica vegetal, de tal que favorezca una adecuada oxigenación, propicie el crecimiento del sistema radical y evite el encharcamiento.

Finalmente, se realizará un alcorque sobre el cepellón que garantice la correcta y copiosa hidratación de la planta. El primer riego se realizará a base de aminoácidos libres al 9,3%,



Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

producto de efecto bioestimulante, absorbido vía radicular. Su empleo potencia el desarrollo de las raíces, la asimilación de los nutrientes y su transporte al interior de la planta. Transcurrido 15 días y, en relación con la época del año, se procederá a un primer abonado a base de Fosfato Monopotásico (56 P - 46 K), que acelere la formación de raíces, endureciendo los tejidos y evitando un exceso de traspiración. No se recomienda en esta fase el aporte de nitrógeno (N).
Como remate final, toda el área de plantación deberá cubrirse con un acolchado de madera triturada de 10 cm de espesor lo que favorecerá la regeneración radicular y disminuirá la evapotranspiración.

**Mantenimiento**
La conservación del ejemplar tras el trasplante y la plantación representa el 50% del éxito de la operación. Por muy bien que se hayan realizado las operaciones anteriores, si no existe un correcto mantenimiento durante el periodo de consolidación (2 – 4 años), el trasplante puede ser un fracaso. Se cuidará de mantener un adecuado régimen hídrico vigilándose tanto los defectos como los excesos de riego en las plantas trasplantadas. Se aportará agua con una frecuencia que variará dependiendo de la época del año, con alrededor de 15 – 20 riegos al año. La dotación hídrica irá en relación con el tamaño del ejemplar, estimándose de 200 litros cada 10 cm de diámetro. Los riegos deberán ser espaciados y profundos, asegurándose que existe un correcto drenaje.
Después del trasplante y durante la primera época de crecimiento de las nuevas raíces, antes de que estas alcancen su plena funcionalidad, no es recomendable hacer aportaciones de fertilizantes nitrogenados. Tras un periodo de dos o tres semanas, se aportarán abonos ricos en fósforo y potasio que favorezcan la rizogénesis. Así mismo, existirá un control que evite la aparición de plagas y enfermedades, lo que acentuaría la situación de stress de los ejemplares trasplantados. En general, se debe estar atento a cualquier variación del estado fitosanitario, no olvidando que este momento es especialmente sensible a la aparición de plagas oportunistas.
Se deberá controlar periódicamente el estado del árbol trasplantado, para comprobar su estabilidad, hasta que se encuentre firmemente asegurado el éxito del trasplante. Debe poder detectarse cualquier movimiento del cepellón o de la base del ejemplar.Los tutores y anclajes se verificarán periódicamente, en especial tras periodos de fuertes vientos fuertes y las lluvias copiosas.
Tolerancia a trasplante

De las especies existentes en la Plaza del Carmen, se consideran los siguientes valores de tolerancia:

BUENA: Ligustrum, Olea, Koelreuteria, Platanus

MEDIA: Prunus, Catalpa

MALA: Magnolia, Arbutus

## 3.4 DOTACIONES Y ESPECIES

Los arbustos, las trepadoras y tapizantes se regarán de la misma forma que los árboles, y en una cantidad mínima de 15 litros, los más bajos de 40 cm, con 3 litros y las plantas tapizantes con 1 litro por planta.

Es preciso proporcionar a la planta agua después de la plantación hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón, donde se encuentran las raíces, y no se pierda por la tierra que lo rodea.

Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde o, en su defecto, las primeras de la mañana. Las dosis de riego, mínimas diarias, recomendadas son las siguientes:

- Arboles: 14 litros
- Arbustos: 5 litros

En caso de no poderse suministrar alguna de las plantas especificadas en memoria y planos, se consultará a la dirección de obra sobre la planta que debe sustituir a la que falte.

Si por algún imprevisto hubiese que fumigar y utilizar fungicidas, insecticidas o pesticidas, es obligatorio que lleven mascarilla protectora, tanto las personas encargadas de fumigar como las que se encuentren en su entorno, siendo responsabilidad del contratista. No se fumigará sobre lagos y estanques con peces y animales acuáticos.

Las densidades de cada especie y los portes a plantar son los que se adjuntan a continuación:

Listado de Especies y Densidades

| | | |
|---|---|---|
| Melia Azedarach | calibre: 16-18cm | 6 uds |
| Pyrus calleryana "Chanticleer" | calibre: 12-14cm | 10 uds |
| Tilia Cordata | calibre: 16-18cm | 5 uds |
| Prunus cerasifera pisardii_ | calibre: 12-14cm | 4 uds |
| Cercis siliquastrum | calibre: 12-14cm | 3 uds |
| Photinia Xfraseri"Red Robin | arbusto | |

## 4 CALCULO DE CAUDALES

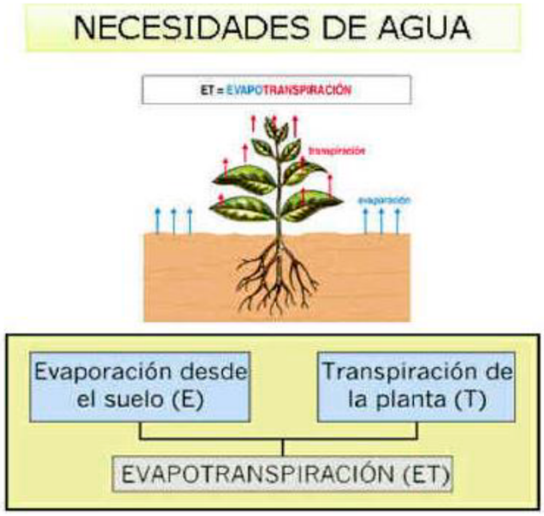
Se adjuntan los cálculos y mediciones de la red en base a las necesidades hídricas de la planta, teniendo en cuenta:

- Capacidad del campo del suelo
- Necesidades hídricas de la vegetación obtenidas a partir de la ETP
- Precipitaciones efectivas
- Pérdidas de eficiencia (por pendiente, evaporación, carga, etc.)
- Las limitaciones impuestas por el Canal de Isabel II (1800 $m^3$/ha y año)

### CALCULO DE LA ETP.

La ETP es la evapotranspiración potencial para la plantación que se desea regar. Los cálculos se realizan siempre para la situación más desfavorable, esto es, para el mes de máximo consumo, que suele coincidir con Julio. Consideramos, **la ETP en la provincia de Madrid y en el mes de Julio es de unos 160 mm/mes (160 l/m2 y mes), equivalentes a 5,16 mm y día (5,16 l/m2 y día).**

Las necesidades diarias de agua de la especie vegetal se obtienen de la siguiente manera:




De forma genérica, también se puede obtener la ETP en el cuadro adjunto, en el cual se relacionan el clima la temperatura y la humedad relativa.

| CLIMA | TEMPERATURA PROMEDIO | HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO | E.T.P mm/día |
|---|---|---|---|
| **Fresco/Humedo** | < 20 | > 50% | 2,5 |
| **Fresco/Humedo** | < 20 | < 50 % | 3,5 |
| **Moderado/Seco** | 20-30 | > 50% | 4,5 |
| **Moderado/Humedo** | 20-30 | < 50 % | 5 |
| **Cálido/Humedo** | 30-38 | > 50% | 6,3 |
| **Cálido/Seco** | 30-38 | < 50 % | 7 |
| **Muy cálido/Humedo** | > 38 | > 50% | 8 |
| **Muy cálido/Seco** | > 38 | < 50 % | 9 |

Esta ETP/día habrá que aumentarla de un 10-15%, en concepto de eficiencia de riego, que para el riego por aspersión se sitúa en el 85-90%, siendo el goteo y difusión más eficiente. Por lo tanto, considerando una eficiencia del 87% quedando así del lado de la seguridad, con lo que la ETP corregida será:

ETP= 5,16 x (87/100)= 5,93 mm**≈ 6 mm /día o 6 l/m2 y día**

**COEFICIENTE DE CULTIVO**

Se aplicará un coeficiente de cultivo **(Kc)** para cada tipo de planta, referido dicho coeficiente a un **cultivo de referencia**:

Cesped=1

Dicho coeficiente especifica las necesidades de agua de determinadas plantas en relación con el césped, y puede obtenerse en el cuadro siguiente:

| Tipo de planta | Coeficiente tipo |
|---|---|
| Planta de zona árida (xerofilas) | 0,2-0,3 |
| Cítricos y frutales | 0,6-0,7 |
| Arbustos ornamentales | 0,7-0,8 |
| Bancales de flores | 0,8-1,0 |
| Césped | 1 |

**CALCULO DE CONSUMO**

El conocimiento de este dato permitirá conocer el volumen de agua mensual consumida y, por tanto, su costo; teniendo en cuenta que:
1 mm de agua = 1 l/m2 = 10 m3 /ha

Consumo referido al mes de Julio:
Césped: 6 l/$m^2$ día (esta plantación no es objeto del presente proyecto, sirve como referencia)

OTROS CONSUMOS DE AGUA

**Arbustos ornamentales:** (Photinia Xfraseri"Red Robin).

Kc=0,7

ND= 6 l/m2 X0,7 = **4,2 l/m2 y día.**

**Árboles singulares:** (Pyrus calleryana "Chanticleer", Melia Azedarach; Tilia Cordata y Prunus cerasifera pisardii).

Kc=0,7

ND= 6 l/m2 X0,7= **4,2 l/m2 y día**

**En este caso se regará la zona radicular sombreada, cuya superficie puede considerarse comprendida entre 3 y 5 m2.**

**Necesidades diarias= ND= 4,2 l/m2 y día X 4 m2 = 16,8 l/día y árbol» 17 litros/día y árbol.**

**Si el riego de los árboles se realiza por el sistema de goteo, los emisores se situarán en la zona sombreada, considerando en este caso un coeficiente reductor o coeficiente de sombreamiento (Ks) de 0,6.**
ND= 17 l/día y árbol X 0,6 = **10,2 l/día y árbol**

## 5 CONFORMIDAD PREVIA DE OTROS ORGANISMOS

Dado que las Zonas Verdes Públicas son un servicio dependiente de un modo directo del Ayuntamiento de Madrid, el presente Proyecto se ha ajustado a la Normativa vigente de dicho organismo.
La conformidad irá implícita en la propia aprobación del Proyecto. No obstante, se han contemplado las recomendaciones indicadas en el Informe de la Subdirección General de Zonas Verdes y Arbolado Urbano, así como de la Subdirección General de Gestión del Agua

## 6 ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUAS RECICLADAS

Las redes de riego del sector se ajustarán para cumplir con lo exigido en las "Normas para Redes de Reutilización (Versión 2007)" del Canal de Isabel II

CALIDAD MINIMA DEL AGUA DE RIEGO

El agua debe cumplir con unas calidades mínimas según establece el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo.

| *Uso del agua residual depurada* | *Tratamiento indicativo* | *Criterios de calidad* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *Biológica* | | *Físico Química* | | |
| | | *Nematodos intestinales (huevo/l)* | *Coliformes fecales (ml)* | *pH* | *Sólidos en suspensión (mg/l)* | *$DBO_5$ (mg/l)* |
| Riego de cultivos para consumo en crudo | Secundario. Filtración o equivalente. Desinfección (*) | < 1 | <10/100 | | <20 | <20 |
| Riego de campos deportivos, zonas verdes de acceso público (campos de golf, parques públicos, etc.) | Secundario. Filtración o equivalente. Desinfección (*) | < 1 | <200/100 | | <25 | <25 |
| Cultivos destinados a industrias conserveras y productos que se consuman cocinados. Riego de huertos y frutales (no deben recogerse frutos del suelo). | Secundario. Filtración o equivalente. Desinfección (**) | < 1 | <200/100 | 6,0 a 9,0 | <30 | <30 |
| Riego de cultivos industriales, viveros, forraje, pastos, cereales y semillas oleaginosas. | Secundario | < 1 | <1.000/100 | | — | — |
| Riego de bosques, industria maderera y zonas verdes no accesibles al público. | Secundario | < 1 | — | | — | — |
| Refrigeración en circuito semicerrado. | Secundario | < 1 | <1.000/100 | | — | — |
| Refrigeración en circuito abierto. | Secundario | < 1 | <10.000/100 | | — | — |
| Estanques en los que está permitido el contacto del públicos con las aguas (igual aguas para baño). | Secundario | — | < 200/100 | | — | — |
| Estanques en los que está prohibido el contacto del público con las aguas. | Secundario | — | — | | — | — |
| *Si el tratamiento existente son lagunas o estanques de maduración, los análisis se llevarán a cabo sobre muestras filtradas.*<br>*Cuando el método elegido para la desinfección sea cloro o derivados, después de un tiempo mínimo de contacto de treinta minutos:*<br>*(*) valor recomendado de cloro residual 0,5 mg/l*<br>*(**) valor recomendado de cloro residual 0,3 mg/l* | | | | | | |

Tabla: Calidad del agua residual en función del uso al que se destine

Por lo tanto, en nuestro caso se trata de zonas verdes de acceso público con lo que la calidad mínima exigida es:

| **Uso del agua residual depurada** | **Tratamiento indicativo** | **Criterios de calidad** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Biológica | | **Físico Química** | | |
| | | Nematodos intestinales (huevo/l) | Coliformes fecales (ml) | pH | Sólidos en suspensión (mg/l) | DBO5 (mg/l) |
| **Riego de campos deportivos, zonas verdes de acceso público (campos de golf, parques públicos, etc.)** | **Secundario. Filtración o equivalente. Desinfección (*)** | < 1 | <200/100 | | <25 | <25 |

Todas las aguas deberán cumplir también con los siguientes parámetros tóxicos:

| Parámetro (2) | Valor límite (1) (mg/l) |
|---|---|
| Arsénico | 0,10 |
| Boro | 1,00 |
| Cadmio | 0,01 |
| Cromo III | 1,00 |
| Cromo IV | 0,10 |
| Níquel | 0,20 |
| Mercurio | 0,01 |
| Plomo | 0,10 |
| Selenio | 0,02 |
| Cobre | 0,20 |

(1) *Estos límites no serán de obligado cumplimiento para el riego de campos deportivos, zonas verdes, viveros y cultivos no destinados al consumo humano o animal.*

(2) *En cualquier caso, las autoridades sanitarias de las correspondientes Comunidades Autónomas, podrán añadir la determinación de otros parámetros químicos que crean necesarios para la protección de la salud de la población, ante sospecha de vertido en las aguas residuales de productos no señalados en la tabla anterior.*

Tabla: Parametros tóxicos

DOTACIONES DEL CÁLCULO

En este anejo se realiza un estudio de los consumos y dotaciones. En general, se considerará como dotación de cálculo la que se defina siempre en la legislación vigente.

En particular, y en tanto no se apruebe normativa específica al respecto, podrá considerarse la dotación anual de 2.250 m3/ha/año, correspondiente a aplicar una dotación de 1,5 l/m2/día durante 150 días de riego al año. La determinación del caudal diario estacional y del volumen anual suministrado se ha basado en la determinación sobre zonas verdes y dotaciones establecidas por la Comunidad de Madrid durante la sequía de 1991-1993 y que se resumen en la siguiente tabla.

| Zonificación | Suelo (%) | Dotación (l/m2/d) | Acumulado (l/m2/d) |
|---|---|---|---|
| Arbustos y tapizantes | 20 | 3 | 0,6 |
| Arboles | 50 | 0,5 | 0,25 |
| Césped | 10 | 6 | 0,6 |
| Tratamientos duros | 20 | 0,25 | 0,05 |
| | 100 | | 1,5 |

Tabla: Dotaciones medias para el conjunto de municipio

ADECUACIÓN DE LAS PLANTACIONES

Será necesaria una evaluación de la calidad del agua de riego desde un punto de vista de adecuación a las plantas

Las directrices para interpretar la calidad del agua para riego y los análisis necesarios para evaluar las aguas de riego, están recogidas en la posteriores, en su orden respectivamente:

| Problema Potencial | Unidades | Grado de Restricción del uso | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ninguna | Ligera a Moderada | Severo |
| Salinidad (afecta disponibilidad de agua para el cultivo)[1] | | | | |
| ECa | dS/m | <0.7 | 0.7 – 3.0 | > 3.0 |
| TSS | mg/l | <450 | 450 - 2000 | > 2000 |
| Infiltración[2] | | | | |
| RAS = 0 - 3 y ECa | | > 0.7 | 0.7 -0.2 | < 0.2 |
| RAS = 3 - 6 y ECa | | > 1.2 | 1.2 – 0.3 | < 0.3 |
| RAS = 6 – 12 y ECa | | > 1.9 | 1.9 – 0.5 | < 0.5 |
| RAS = 12 – 20 y ECa | | > 2.9 | 2.9 – 1.3 | < 1.3 |
| RAS = 20 -40 y ECa | | > 5.0 | 5.0 – 2.9 | < 2.9 |
| Toxicidad de Iones Específicos (afecta a cultivos sensibles) | | | | |
| Sodio (Na) | | | | |
| riego por superficie | RAS | < 3 | 3 - 9 | > 9 |
| riego por aspersión | me/l | < 3 | > 3 | |
| Cloro (Cl) | | | | |
| riego por superficie | me/l | < 4 | 4.0 – 1.0 | >10 |
| riego por aspersión | me/l | < 3 | > 3 | |
| Boro (B) | mg/l | < 0.7 | 0.7 – 3.0 | > 3.0 |
| Varios (afecta a cultivos sensibles) | | | | |
| Nitrógeno ($NO_3$ – N)[3] | mg/l | < 5 | 5.0 - 30 | > 30 |
| Bicarbonato ($HCO_3$) (Aspersión foliar únicamente) | me/l | < 1.5 | 1.5 – 8.5 | > 8.5 |
| pH | | Amplitud Normal: 6.5 – 8.4 | | |

1. ECa: conductividad eléctrica del agua o medida de la salinidad, expresada en decisiemenes por metro a 25 °C (dS/m), o en milihos por centímetro a 25 °C (mmhos/cm).
TSS: total de sólidos en solución, expresados en miligramos por litro (mg/l).
2. RAS: relación de adsorción de sodio, algunas veces representada como RNa. La Fig 52 puede ser empleada para calcular el RAS. Para un valor determinado del RAS, la velocidad de infiltración aumenta a medida que aumenta la salinidad.
3. $NO_3$ -N es el nitrógeno en forma de nitrato, expresado en términos de nitrógeno elemental (en el caso de aguas residuales incluir el $NH_4$-N y el N- orgánico).

Tabla: Directrices para interpretar la calidad de las aguas para el riego

La información sobre tolerancia a la salinidad de diferentes especies utilizadas en parques y jardines en Madrid está recogida en la siguiente tabla

| *Especie* | *Tolerancia a Salinidad (dS/m)* | *Tipo de especie* |
|---|---|---|
| ***I. Árboles*** | | |
| ***Coníferas*** | | |
| Pinus halepensis (pino carrasco ) | 4-8 | Con |
| Pinus pinea (pino piñonero) | 8-10 | Con |
| Thuya orientalis | 4-8 | Con |
| Thuya occidentalis (tuya) | 8-10 | Con |
| ***Frondosas*** | | |
| Ailanthus altissima (ailanto ) | 8-10 | AC |
| Acer negundo (arce negundo) | 4-8 | AC |
| Ibizia julibrissin (árbol de seda) . | 4-8 | AC |
| "Carpinus betulus (carpe) ""Fastigiata""" | 4-8 | AC |
| Catalpa bignonioides (catalpa) | 4-8 | AC |
| Cercis siliquastrum (árbol del amor) | 4-8 | AC |
| Elaeagnus angustifolia (árbol del paraíso) | 8-10 | AC |
| Ficus carica (higuera) | 4-8 | AC |
| Gleditsia triacanthos (acacia de tres púas) | 8-10 | AC |
| Ligustrum lucidum (alligustre de china) | 4-8 | ArP |
| Lagerstro emia indica (árbol de Júpiter). | 2-4 | AC |
| Liriodendron tulipifera (árbol de los tulipanes) | 2-4 | AC |
| Melia acedarach (melia) | 4-8 | AC |
| Morus alba (morera) | 8-10 | AC |
| Platanus hispanica (platano) | 4-8 | AC |
| Prunus dulcis (almendro) | 4-8 | AC |
| Pyrus communis (peral) | <2 | AC |
| Robinia pseudoacacia (acacia de flor blanca) | 8-10 | AC |
| Cedrus libani (Cedro del Líbano) | 4-8 | Con |
| Magnolia grandiflora (magnolio) | 2-4 | AP |
| Olea europea (olivo) | 4-8 | AP |
| ***II. Arbustos*** | | |
| ***Arbustos de hoja caduca*** | | |
| Berberis thumbergii | 2-4 | ArC |
| Punica granatum (granado ) | 4-8 | AC |
| Spartium junceum (retama de olor) | 4-8 | ArP |
| Tamarix gallica (tamarisco ) | 8-10 | AC |
| ***Arbustos de hoja perenne*** | | |
| Abelia floribunda (abelia) | 4-8 | ArP |
| Acacia retinoides (mimosa) | 4-8 | AP |
| Arbutus unedo (madroño) | 2-4 | AP |
| Berberis thumbergii | 2-4 | ArC |
| Cotoneaster horizontalis | <2 | ArC/P |
| Elaeagnus pungens | 4-8 | ArP |
| Eriobotrya japónica (níspero ) | <2 | AP |
| Lantana camara (lantana) | 4-8 | ArP |
| Nandina domestica (bambú sagrado) | 2-4 | ArP |
| Nerium o leander (adelfa) | 4-8 | ArP |
| Photinia fraseri | <2 | ArP |
| Pittosporum tobira (pitosporo) | 4-8 | ArP |
| Pyracantha coccinea (espino de fuego) | 4-8 | ArP |
| Rhamnus alaternus (aladierno ) | 4-8 | ArP |
| Teucrium fructicans (olivilla) | 4-8 | ArP |
| ***Arbustos singulares*** | | |
| Chamaerops humilis (palmito) | 4-8 | Pal |
| Ilex aquifolium (acebo ) | 2-4 | ArP |
| ***III Subarbustos, vivaces y anuales*** | | |
| Aloe vera | 8-10 | S |
| Hypericum calycinum | 4-8 | ArP/T |
| Rosmarinus officinalis (romero) | 4-8 | ArP |
| Salvia officinalis (salvia) | 4-8 | ArP/PA/PF |
| Santolina chamaeciparissus | 4-8 | ArP/T |

Nota:

**Tolerancia a Salinidad**

| *Cualitativa* | *Cuantitativa (dS/cm)* |
|---|---|
| Muy Resistente | >10 |
| Resistente | 8-10 |
| Bastante Resistente | 4-8 |
| Sensible | 2-4 |
| Muy Sensible | <2 |

**Tipo de planta utilizada**

| | |
|---|---|
| Árbol de hoja caduca | AC |
| Árbol de hoja perenne | AP |
| Arbusto de hoja caduca | ArC |
| Arbusto de hoja perenne | ArP |
| Conífera | Con |
| Palmácea | Pal |
| Planta aromática | PA |
| Planta de flor | PF |
| Planta trepadora | PT |
| Planta tapizante | T |
| Suculenta | S |

La tolerancia a la salinidad es la capacidad de la planta de soportar exceso de sales en la zona radicular; no se trata de un valor exacto, sino que depende de varios factores. El umbral de tolerancia a la salinidad es aquella cantidad de sales por encima de la cual la planta sufre reducciones en su crecimiento y producción con respecto a condiciones no salinas.

Analizando las especies proyectadas se comprueba que todas ellas tienen rangos de especies resistentes, por lo tanto, son adecuadas

DATOS DE SUELO

En relación al suelo, la información básica necesaria es la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo y la capacidad de infiltración del suelo

Existen una serie de propiedades del suelo relacionadas con su capacidad de almacenamiento de agua y su capacidad de infiltración que deben considerarse. Entre estas propiedades destacan las siguientes: textura, estructura, contenido de materia orgánica, tipo de sales predominantes en el suelo y la profundidad del suelo.

Una textura del suelo se refiere a su contenido, en porcentaje, de arcilla, limo y arena. Los suelos pueden clasificarse en función de los contenidos de las partículas citadas. La figura siguiente, recoge un triángulo de textura para clasificar los suelos según su textura. Los valores de intervalo de humedad disponible, para diferentes tipos de suelo, por unidad de profundidad y de velocidad de infiltración máxima están recogidos en la Tabla 58. Conforme un suelo es más arcilloso su capacidad de almacenamiento de agua aumenta mientras que su velocidad.

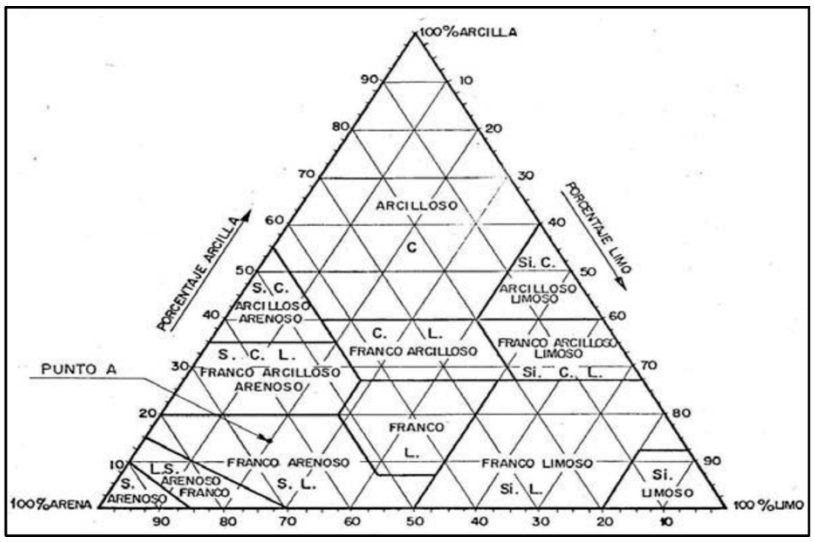



Tabla: Valores de intervalo de humedad disponible de los diferentes suelos por unidad de profundidad y velocidad de infiltración máxima (J.M. Tarjuelo, 2005)

| Tipo de suelo | Intervalo de humedad disponible Límite (mm/cm) | Promedio (mm/cm) | Velocidad de infiltración máxima (mm/h) |
|---|---|---|---|
| Arenas de textura muy gruesa | 0,33-0,62 | 0,40 | 19-25,5 |
| Arenas de textura gruesa, arenas finas y arenas margosas | 0,60-0,85 | 0,70 | 12,5-19 |
| Franco-arenosos de textura medianamente gruesa y franco-arenosos finos Franco-arenosos muy fino, francos, francoarcillo-arenoso y franco-limosos | 0,85-1,45 1,25-1,90 | 1,15 1,60 | 12,5 10 |
| Franco-arcillosos de textura medianamente fina y franco-arcillo-limosos | 1,45-2,10 | 1,80 | 7,5 |
| Arcillas arenosas de textura fina, arcillas limosas y arcilla | 1,35-2,10 | 1,95 | |

La estructura del suelo se refiere a la distribución de agregados y poros. La cantidad, tamaño y comunicación de los poros tendrá una influencia muy importante sobre la capacidad de almacenamiento de agua y sobre todo en la velocidad de infiltración.

El contenido en materia orgánica del suelo, además de aportar nutrientes, incrementa su capacidad de almacenamiento y contribuye a la estabilidad de su estructura.

La salinidad del suelo es otra de las propiedades que debe examinarse en relación (aparte de problemas con iones específicos, como boro y cloruro, que en cantidades excesivas pueden producir problemas de toxicidad a las plantas) con la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo y con su velocidad de infiltración. Un exceso de sales produce una reducción de la cantidad de agua disponible para las plantas. Un exceso de algunos iones, principalmente sodio, provoca deterioro de la estructura del suelo pudiendo ocasionar problemas de infiltración y retención de agua.

Otra propiedad del suelo que es importante considerar es su profundidad, ya que esta puede estar limitada por alguna característica (horizontes endurecidos o modificados) que impida u ofrezca resistencia a la penetración de las raíces de las plantas. Un suelo con profundidad limitada significará que el contenido de agua almacenada a disposición de las raíces de las plantas, será más reducido que en otro de las mismas características que no presente limitación.

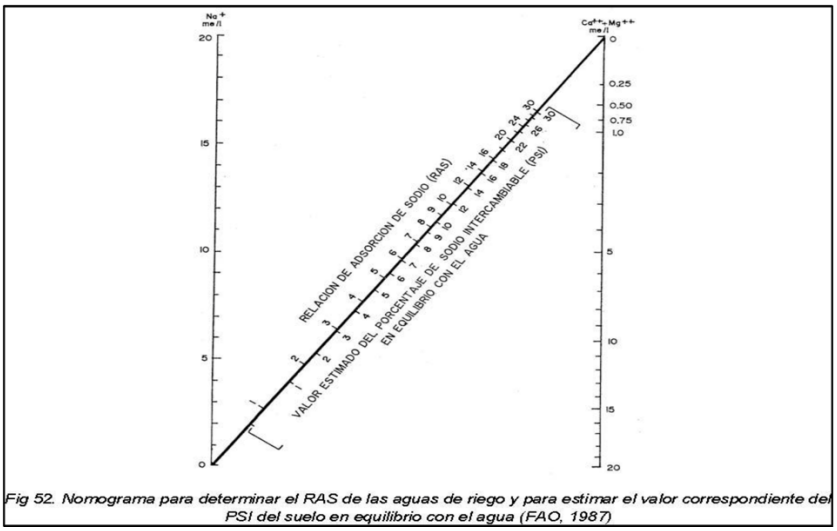



*Fig 52. Nomograma para determinar el RAS de las aguas de riego y para estimar el valor correspondiente del PSI del suelo en equilibrio con el agua (FAO, 1987)*

Además de lo anterior, otra información para el diseño que puede considerarse, en principio, como necesaria es el nivel de agotamiento permisible y la profundidad de raíces de las especies cultivadas.

El nivel de agotamiento permisible es el porcentaje del intervalo de humedad disponible en el suelo que la planta puede agotar sin que su calidad ornamental se vea afectada. Los valores propuestos (Junta de Andalucía, 2004), en general, son los siguientes:

- Próximos a 0,7 cuando no existen problemas de abastecimiento de agua y se desea mantener una calidad ornamental alta.
- De 0,9 en caso contrario.

| Parámetros | Símbolo | Unidad[1] | Valores normales en agua de riego | |
|---|---|---|---|---|
| SALINIDAD | | | | |
| Contenido de Sales | | | | |
| Conductividad Eléctrica (a) | ECa | dS/m | 0 - 3 | dS/m |
| Total Sólidos en Solución | TSS | mg/l | 0 - 2000 | mg/l |
| Cationes y aniones | | | | |
| Calcio | $Ca^{++}$ | me/l | 0 – 20 | me/l |
| Magnesio | $Mg^{++}$ | me/l | 0 – 5 | me/l |
| Sodio | $Na^{+}$ | me/l | 0 – 40 | me/l |
| Carbonatos | $CO_3^{--}$ | me/l | 0 – 0,1 | me/l |
| Bicarbonatos | $HCO_3^{-}$ | me/l | 0 – 10 | me/l |
| Cloro | $Cl^{-}$ | me/l | 0 – 30 | me/l |
| Sulfatos | $SO_4^{--}$ | me/l | 0 – 20 | me/l |
| NUTRIENTES [2] | | | | |
| Nitrato - Nitrógeno | $NO_3$ - N | mg/l | 0 – 10 | mg/l |
| Amonio - Nitrógeno | $NH_4$ - N | mg/l | 0 – 5 | mg/l |
| Fosfato - Fósforo | $PO_4$ - P | mg/l | 0 – 2 | mg/l |
| Potasio | $K^{+}$ | mg/l | 0 – 2 | mg/l |
| VARIOS | | | | |
| Boro | B | mg/l | 0 – 2 | mg/l |
| Acidez o Basicidad | pH | 1 - 14 | 6 – 8,5 | |
| Relación de Adsorción de Sodio | RAS | (me/l)[1,2] | 0 - 15 | |

1. dS/m = decisiémenes/metro (1 mmho/cm = 1 dS/m)
mg/l = miligramos/litro = partes por millón (ppm)
me/l = miliequivalente /litro (me/l = mg/l peso equivalente )
2. $NO_3$- N significa que el laboratorio deberá determinar el NO3 del agua y expresarlo en términos de nitrógeno químicamente equivalente. De igual modo NH4 – N, significa que el NH4 contenido en el agua deberá ser expresado en términos de nitrógeno químicamente equivalente. El nitrógeno total disponible para las plantas será la suma del nitrógeno equivalente. El mismo procedimiento deberá utilizarse para expresar el fósforo.

Tabla: Analisis de laboratorio necesario para evaluar las aguas para el riego (FAO,1987)

La profundidad de raíces de las especies cultivadas es otra propiedad que es importante considerar, ya que todo lo anterior se aplica a la profundidad de suelo explorado por las raíces, de donde pueden extraer agua las plantas. Unos valores orientativos de profundidad radicular para distintos tipos de plantas utilizados en jardinería son los indicados en la tabla siguiente:

*Tabla 60 Profundidad radicular para distintos tipos de plantas utilizados en jardinería (Junta de Andalucía, 2004)*

| *Tipo de planta* | *Profundidad radicular (m)* |
|---|---|
| Árboles | 1 |
| Arbustos | 0,65 |
| Vivaces y tapizantes | 0,40 |
| Cespitosas y hierbas ornamentales | 0,25 |

Tabla: Profundidad radicular para distintos tipos de plantas utilizados en jardinería (Junta de Andalucia, 2004)

Deberán analizarse los suelos empleados en las zonas de plantación para cumplir dentro de estos parámetros

NECESIDADES DE RIEGO PARA EL DIMENSIONADO DEL SISTEMA

En relación a las necesidades de riego para el dimensionamiento del sistema, hay que conocer previamente el valor de las necesidades brutas de riego, correspondientes al período de máxima demanda considerado (decenal, quincenal…) para las diferentes zonas del parque o jardín con necesidades de riego similares o hidrozonas.

Las necesidades brutas de riego dependerán de las necesidades netas de riego correspondientes al período de máxima demanda considerado, de la eficiencia de riego y/o de la fracción de lavado en su caso. Estos dos últimos parámetros (expresados en forma decimal) se utilizan para mayorar las necesidades netas.

El procedimiento de determinación de las necesidades netas de cálculo, incluyendo la metodología para el cálculo de la evapotranspiración del cultivo de referencia y de la precipitación efectiva está recogido en el Anexo 2, incluyendo también, una tabla con valores de la dotación neta total anual en mm/año y de la dotación en mm/día del mes de máxima demanda, para diferentes tipos de vegetación y en cada municipio en la Comunidad de Madrid. Dentro de un mismo parque o jardín pudieran existir zonas que, teniendo el mismo tipo de vegetación, tengan distintas condiciones

ambientales debido a características particulares. Para estas zonas se podría utilizar el coeficiente de microclima (Km), cuyos valores están recogidos en la Tabla 61.

| Tipo de vegetación | Coeficiente de microclima (Km) | | |
|---|---|---|---|
| | (a) | (m) | (b) |
| Árboles Arbusto Tapizantes Césped Plantación mixta | 1,4 1,3 1,2 1,2 1,4 | 1,0 1,0 1,0 1,0 1,0 | 0,5 0,5 0,5 0,8 0,5 |
| Nota: Condición microclimática media (m): aquella en que las estructuras, edificaciones, etc. no influyen en el microclima del jardín Condición microclimática alta (a): aquella en las que las condiciones externas (jardines rodeados de edificaciones que absorben calor) aumentan la evaporación de la hidrozona (Km > 1) Condición microclimática baja (b): aquella en las que las condiciones externas (jardines sombreados, protegidos de vientos, etc.) hacen disminuir la evaporación de la hidrozona (Km < 1). | | | |

Tabla: Coeficientes de microclima (km) para diferentes tipos de vegetación

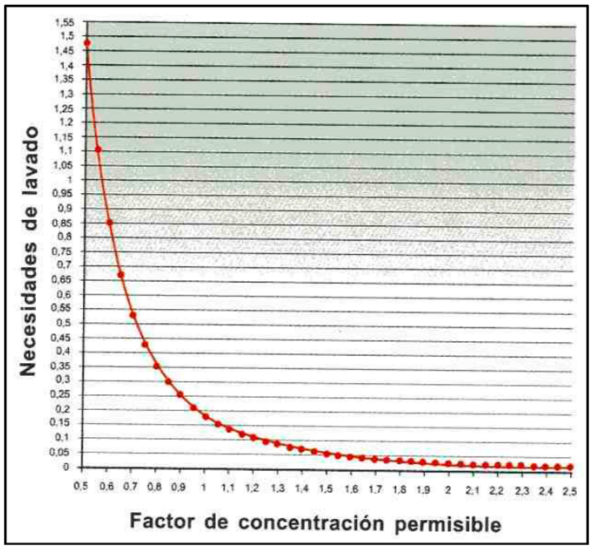
El rango de valores de eficiencia del sistema de riego para diseño (Er) propuestos, en general, en el apartado III.4.1 para los sistemas de riego localizado y por aspersión es el siguiente:

- Riego localizado: 85% - 90%
- Aspersión: 70% - 80%

Para el cálculo de la fracción de lavado (FL) (cantidad de agua extra para el lavado de sales cuando el agua de riego es salina o el suelo está salinizado) de una hidrozona se debe elegir el umbral de tolerancia de la especie menos tolerante a la salinidad. Esta fracción de lavado, expresada en tanto por uno, se puede estimar mediante la utilización de la curva de necesidades de lavado de la Fig 53. Para ello, se calcula primero un factor de concentración permisible, cociente de dividir el umbral de tolerancia a la salinidad del cultivo por la salinidad del agua de riego. Con este valor y la curva de necesidades de lavado se obtiene la fracción de lavado expresado en tanto por uno.

Las necesidades brutas se calculan dividiendo las necesidades netas por los valores, en tanto por uno, siguientes:

- En riego localizado, para tener en cuenta que el agua que se pierde por percolación también realiza un lavado de sales, se utiliza como divisor el valor menor de Er y de (1FL).
- En riego por aspersión, para tener en cuenta que las pérdidas por percolación inevitables normalmente satisfacen el 10% de las necesidades de lavado:
    - Si FL < 10% se utiliza como divisor el valor de Er.
    - Si FL > 10% se utilizan como divisores los valores de Er y de (1-F); y, el dividendo, que será el valor de las necesidades netas, se multiplica por 0,9




Se proyecta una red automática de riego, con programadores, que abastecerá mediante anillos de goteo a todos los arboles del ámbito de actuación, tanto los ya existentes, como los de nueva plantación.

## 7 LA RED DE RIEGO

Se proyecta una red lineal interconectando alcorques con lazos de riego por goteo . El dimensionado de dicha red se detalla en el Anejo 11_ Memoria de Instalaciones.

Algunos beneficios de la red por goteo son que la tolerancia a la obturación: El diseño de gotero resiste las obstrucciones gracias a los pasos de agua de gran sección, junto con una acción de limpieza automática.

**Los Beneficios que proporciona este sistema son:**

- Mayor eficiencia
- Menor uso de agua
- Eliminación de exceso de riego
- Resistente al vandalismo
- Crecimiento saludable de las plantas
- Riego más uniforme
- Sin daños en vallas o árboles
- Menos escorrentías de agua en alcantarillas y desagües
- Menos mantenimiento
- Más tiempo para el uso en campos y césped
- Sin problemas con el viento
- Menos pérdidas por evaporación

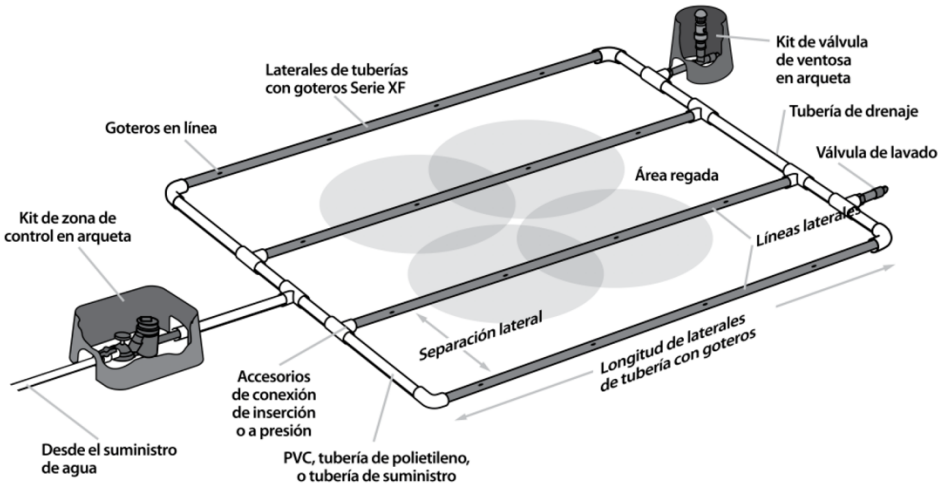
**Rango de funcionamiento:**

- Presión: 0,59 a 4,14 bar
- Caudal 2,3 l/h
- Temperatura:
- Agua: Hasta 37,8º C Ambiente: Hasta 51,7º C
- Filtración requerida: malla 120

**Especificaciones:**

- DE: 16 mm
- DI: 13,61 mm
- Grosor: 1,25 mm






Disposición de los diferentes elementos del sistema de riego con goteros subterráneos para arbustos.

## 8_ SERVICIOS AFECTADOS POR LAS OBRAS PROYECTADAS

Como se verán afectadas instalaciones que tienen que ver la Gestión del agua, se añade en este anejo una serie de condiciones a tener en cuenta previo a la ejecución de las obras .

Durante la planificación de la obra, debe tenerse en cuenta la afección de los elementos existentes en la Plaza, tales como:

### - Hidrantes

Antes del inicio de la ejecución de la obra la empresa responsable deberá comunicar qué hidrantes quedarán inaccesibles para su uso por el Departamento de Extinción de Incendios.
Dicha comunicación deberá realizarse a los siguientes correos electrónicos del Área de Gobierno de Seguridad y Emergencias:
· Departamento Informática Bomberos: telematicab@madrid.es
· AG. Seguridad y Servicios a la Comunidad: osemergencias@madrid.es
Además al correo, como responsables del mantenimiento:
· Departamento de Gestión de Consumo de Agua en Zonas Verdes y Espacios Urbanos: hidrantes@madrid.es
En dichas comunicaciones se deberá señalar como mínimo:
· Obra autorizada con número de expediente.
· El plazo de la obra completa y período de tiempo con fechas determinadas de la afección de dichas obras sobre los hidrantes.

Existe un hidrante que se ve afectado por las obras.

| Código | Tipo Vía | Nombre | Número | Dirección Auxiliar | Coordenada X | Coordenada Y |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HI_01_0171 | CALLE | LAS TRES CRUCES | 3 | JUNTO A PASO DE PEATONES | 440358.36 | 4474528.94 |



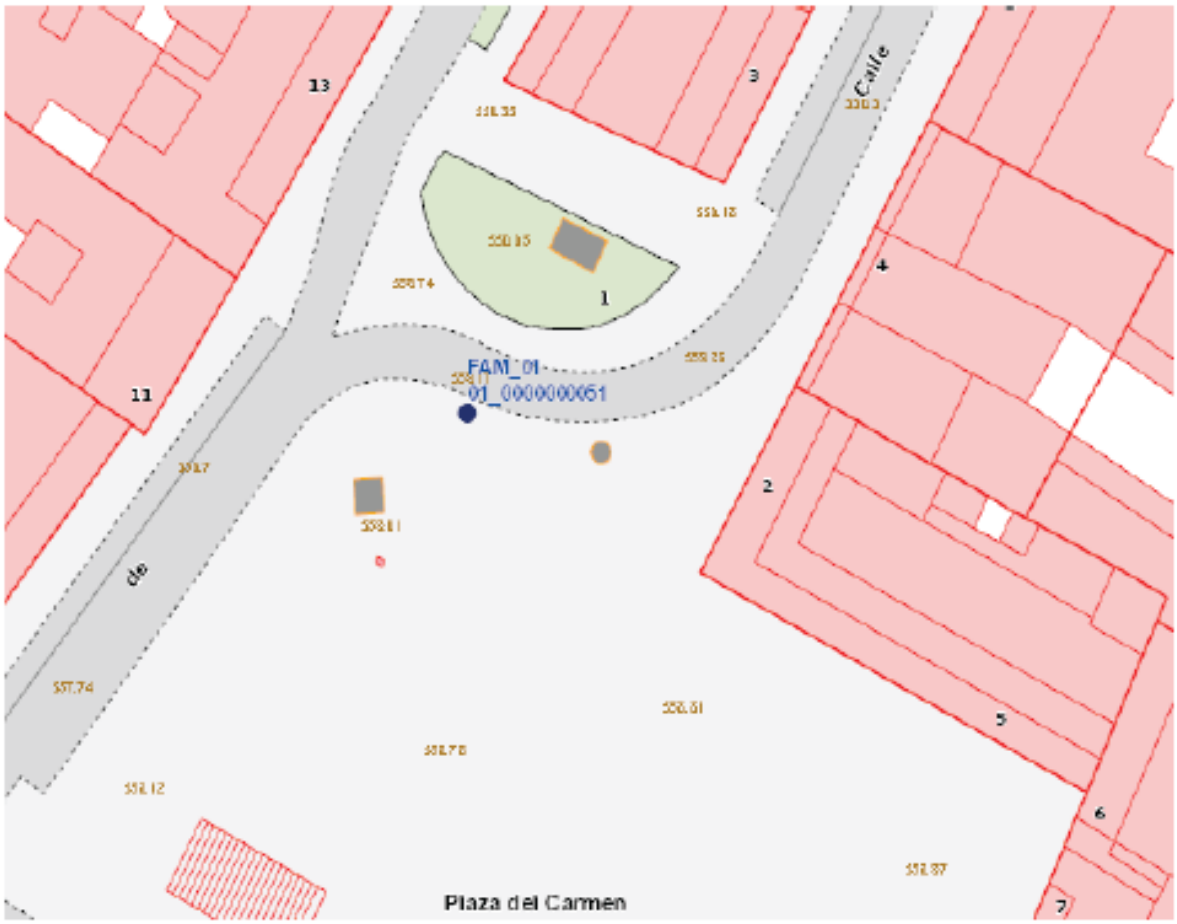
_ Fuentes de beber

Durante la ejecución de las obras si hubiese afección a fuentes existentes, la empresa deberá comunicarlo previamente al correo: gestionagua@madrid.es

En el ámbito de la obra existe una fuente modelo normalizado MU-37A:

| Código | Tipo Vía | Nombre | Nº | Dirección Auxiliar | Coordenada X | Coordenada Y |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FAM_01-01_0000000051 | CALLE | LAS TRES CRUCES | 1 | FRENTE Nº1 (junto aseo público) | 440338.32 | 4474513.31 |

Dicha fuente dispone de llave de corte junto a la misma y está abastecida por el punto de suministro ubicado en Pza. del Carmen, 5 c/v c/ Las Tres Cruces (ver apartado 3.3 de este informe); el desagüe está conectado a pozo de saneamiento anexo a la fuente.



## 9. CONDICIONES PARTICULARES EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

· Las obras no podrán afectar a las acometidas a la red de distribución de agua del Canal de Isabel II Gestión, de hidrantes, fuentes de beber y redes de riego, excepto lo especificado en el proyecto municipal de las obras.
· Los hidrantes que no se vean afectados por el trazado de la obra, quedarán permanentemente accesibles para su uso, para el Servicio de Extinción de Incendios.
· Las fuentes de beber que no estén afectadas por la obra, ocupaciones de la misma o señalización de seguridad, deberán permanecer en todo momento
accesibles al público, cumpliendo con la normativa en vigor sobre la supresión de barreras arquitectónicas.
· Estará prohibido el enganche a la red de riego municipal, hidrantes y fuentes de
beber para el suministro de agua para la obra, tanto como para el uso como material como para el suministro de agua en casetas de obra. Excepto que sea autorizado expresamente por el Departamento Gestión Consumo Agua en Zonas Verdes y Espacios Urbanos.
· Queda prohibido manipular los hidrantes.
· Queda prohibido la manipulación de las fuentes de beber.
· Queda prohibido usar los desagües de las fuentes para la obra o casetas de la misma.
· Los hidrantes desde su instalación efectiva y con carga de agua serán revisados conforme a la normativa vigente.
· Se minimizará el uso de agua durante el proceso de la obra mediante la instalación de aparatos de control y regulación del gasto.
· Los sistemas automáticos de control del riego se deberán localizar íntegramente en la cartografía final de obra.

En el momento de la recepción de las fuentes de beber, se deberán aportar los siguientes datos:

| FASE DE PROYECTO DE LA OBRA | | TÍTULO POYECTO | | |
|---|---|---|---|---|
| | ATRIBUTOS | VALOR | CONDICIONES PARA EL CUMPLIMIENTO | CUMPLE SI/NO/NO APLICA |
| FUENTES DE BEBER ¿Procede? Si/No | MODELO de Fuente | MU-XXX/Patrimonio histórico/Singular/Otro | El modelo de fuente de beber debe ser los normalizados por el Ayuntamiento de Madrid o en su caso homologado, con justificación de la elección de dicho modelo. | |
| | Modelo de Grifo | Temporizador/Pulsador/Palanca/Pedal/Otro | Tiene que ser un grifo que corte el suministro de agua transcurridos 15" máximo desde que se deja de accionar, temporizador. | |
| | Material de la tubería de la red a la que está conectada la fuente | PAD/PBD/PVC/Fundición/Fibrocemento/Otro | PAD/PBD | |
| | Diámetro tubería a que está conectada la fuente | numérico (en mm) | 13,16, 25, 32 mm | |
| | Tipo de conexión a la acometida del agua potable | A red distribución CYII/A red riego/ | A red distribución CYII independiente de la red de riego/A red riego con circuito independiente de dicha red/ | |
| | Datos del suministro de agua potable | numérico | Punto de suministro/nº de contrato CYII | |
| | Potabilidad del agua* | Análisis de potabilidad | En la fase de proyecto se indicará y valorará que antes de la recepción de la obra, se realizará un análisis de potabilidad del agua con laboratorio acreditado obteniéndose el informe pertinente. | |
| | Tipo de conexión a red de alcantarillado | A red de saneamiento municipal/ a red de drenaje | A red de saneamiento municipal con arqueta arenero accesible y diámetro de tubería de conexión de 315 mm a red de drenaje con filtro accesible para limpieza periódica. | |
| | Coordenadas ETRS 89 (x ,y) | | | |

*El análisis de potabilidad se deberá realizar según lo establecido en la siguiente egislación vigente:
• Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero por el que se establecen los criterios de la calidad del agua de consumo humano.
• Norma UNE-EN ISO 5667-3:2004 "guía para la conservación y manipulación de muestras".
• Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo por el que se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Y sus guías técnicas correspondientes.

## 10_ LABORES DE CONSERVACIÓN DE LAS ZONAS VERDES

El desarrollo de las zonas ajardinadas, en un futuro, exige los adecuados cuidados de conservación de las mismas. Esta conservación, salvo especificación en contra, comprende:

- Conservación de plantas:
  - Riego
  - Poda
  - Reposición de marras
  - Tratamientos fitosanitarios
  - Abonado
- Conservación del sistema de riego

Las labores y cuidados que se detallan en el Pliego de Condiciones de la conservación, requieren el concurso de la mano de obra y de los materiales que a continuación se detallan.

- Mano de obra. Se necesita una plantilla de un operario por hectárea.

  Con estos obreros se atiende a las labores de jardinería, propiamente dichas, y a las del mantenimiento de los complementos, confiándose la conservación de las instalaciones de riego y de alumbrado a las casas especializadas.

  La distribución de las obras a realizar por los operarios a lo largo del año, es la siguiente:

  | | |
  |---|---|
  | Otoño-invierno: | Reposición de marras |
  | | Podas y recortes con tijeras |
  | | Tratamientos fitosanitarios |
  | | Limpieza y recogida de hojas |
  | | Pintado y barnizado de complementos |
  | Primavera-verano: | Riegos |
  | | Limpieza |
  | | Tratamientos fitosanitarios |

- Elementos vegetales. Dentro de la marcha normal de la conservación de un jardín, es necesaria la reposición de todos los elementos vegetales que hayan muerto, sea cual fuere la causa de la misma. Esta reposición puede ser fija, en el caso de las plantas anuales, o variable, para el resto de la plantación. En el segundo caso, como el conjunto de las pérdidas es muy difícil de precisar, y además va decreciendo en años sucesivos, se estima una partida alzada a revisar en los siguientes años.
- Maquinaria y herramientas. Los útiles y máquinas que se necesitan para las labores de mantenimiento, son: azadones, palas corrientes, palas jardineras, escobas, carretillas, rastrillos, hachas, tijeras oruguesas, tijeras de dos manos, tijeras de podar, paletines, escardillos, mangueras con sus elementos, rulos lisos, rulos con púas, máquina segadora de motor,

máquina para tratamientos fitosanitarios y dúmper.
La repercusión anual de los útiles puede estimarse, para el caso de las herramientas sencillas, en un tanto alzado equivalente al 10% de su valor global.
En relación con las máquinas, su coste anual resulta al sumar el valor de la amortización al del interés del capital, combustible, reparaciones, etc.

- Materiales varios. Los materiales inertes o de fertilizantes que es preciso aportar anualmente son: arena de río y fertilizante químico
- Productos fitosanitarios. Este apartado es de difícil cálculo, ya que varía el gasto de los mismos según el año o la intensidad de los ataques. Se pueden, de todos modos, precisar dos tratamientos totales con insecticidas para ácidos, uno con un producto para orugas en primavera-verano, y otro con un fungicida en el otoño. La cantidad media de cada uno de estos productos por Ha de jardín es de 3 kg. de fungicida, un litro de sintémico y dos litros de aflicida.
  Además, es preciso tener en cuenta la posible existencia de otras plagas menos frecuentes (babosas, ácaros, nemátodos, etc.), cuyo cálculo se podría fijar en una partida alzada equivalente al 20% del anterior.
- Red de riego. La conservación relativa a esta red se reduce, casi exclusivamente, a la reparación de las averías.

## 9 CONCLUSIÓN

En conclusión, las redes proyectadas son suficientes para la adaptación a redes de aguas reutilizadas.

Deberán seguirse todas las indicaciones recogidas en el presente estudio comprobando que se cumplen todos los parámetros de calidad mediante análisis de suelos, ensayos de contenidos tóxicos y calidad del agua.

Se cumplirá en el diseño de la red con lo indicado en la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua, en especial a lo indicado acerca del consumo de agua de riego (máximo permitido de 2.500 m3/Ha. De zona verde y año.

Se cumplirá, en lo que a redes de riego y eficiencia en puntos de suministro se refiere, con los siguientes puntos:

· Se preveerán las acometidas de agua potable necesarias para la separación de usos (riego/fuentes para beber). Todas las acometidas deberán estar en arqueta.

· Se debe procurar que las nuevas acometidas de agua se sitúen lo más próximas posible a la zona verde a la que suministren y que los equipos de medida estén ubicados en arquetas perfectamente señalizadas.

· En el caso de conectar las redes de riego a acometidas existentes, se deberá solicitar autorización previa aportando el nº de contador, nº de contrato de abastecimiento y ubicación exacta, así como todos los elementos de uso (riego, fuentes de beber, ornamentales, edificios) conectados, los contadores de control de cada tipo de gasto instalados y el consumo teórico anual de los mismos.

·Los emisores de riego contarán con válvulas antidrenaje y de bajo alcance para mejorar la eficiencia del consumo, así como estacas de sujeción en las tuberías de goteo.

· Se sectorizarán las acometidas de agua potable (riego/fuentes…) mediante llaves de corte, de forma que se puedan independizar los diferentes usos. Todas las acometidas deberán estar en arqueta

· Se intentará agrupar las electroválvulas en una misma arqueta, siempre que sea posible, para maximizar la gestión y el mantenimiento de los sistemas de control

· El sistema de riego será adaptable a los sistemas de telegestión con el fin de aumentar la eficiencia del mantenimiento tanto en medios humanos como en consumo de agua.

·Automatización de los elementos de corte de suministro de agua en la red general

· Para mejorar la eficiencia en la instalación y mantenimiento del sistema de riego, se recomiendan los programadores compatibles con sistema de telegestión

· Todas las arquetas deberán incluir sistemas antivandálicos que impidan su manipulación por parte de terceros no autorizados

En el ámbito de la obra existe un punto de sumnisitrso que abastece de forma sectorizada mediante llaves de corte, al riego de la Plaza y de la fuente existente. En cuanto a **contadores de suministros identificados** que puedan verse afectados, se señalan en los siguientes planos Puntos de Suministro.

FAM_01-01_0000000051. Dicho contador se ubica en arqueta con chapón de CYII.

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

| Punto Suministro | Contrato | Tipo Vía | Nombre | Nº | Dirección Auxiliar | Coordenada X | Coordenada Y | Ø (mm) Acometida | Ø (mm) Contador |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1803203 | 233705837 | PLAZA | CARMEN | 5 | C/V C/ LAS TRES CRUCES, Nº2 | 440355.60 | 4474501.95 | 80 | 40 |




**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

11_ INVENTARIO DE ARBOLADO. INFORME TÉCNICO DEL ESTADO DEL ARBOLADO-

Realizado por Phares Ingeniería. Autor: Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Col .4347

.A continuación se adjunta el informe técnico del estado del arbolado actual de la Plaza del Carmen.

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 1 |
| ESPECIE | *No existe especie arborea* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | ---- |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | - |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | - | Altura (m) | - |
| Edad relativa | - | Diámetro de la copa (m) | - |
| Estructura | - | Forma | - |
| Grado de cobertura | - | Número de marras | 1 |
| Grado de inclinación | - | Cimales | - |
| Estado fitosanitario | - | | |
| Observaciones | Alcorque vacio sin clausurar<br>Ausencia de arbolado | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Ninguna | | |

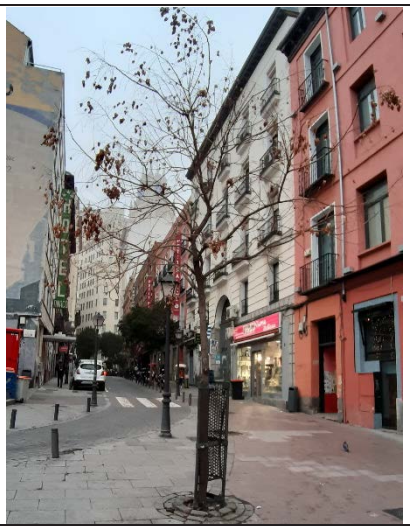
DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Koelreuteria paniculata* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 29 | Altura (m) | 5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 4 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Daño en el tronco por incrustación del protector<br>Ramas secas y rotas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza y formación<br>Posibilidad de trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 40 | Altura (m) | 4 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 3 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Heridas considerables en tronco<br>Podas mal cicatrizadas.<br>Fuerte inclinación | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 37 | Altura (m) | 3,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 1,5 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Medio | | |
| Observaciones | Pequeñas heridas considerables en tronco<br>Ramas rotas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Podas de limpieza y formación<br>Posibilidad de trasplante. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 5 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Baja |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 37 | Altura (m) | 3,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 2 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Se observa tubo de riego por goteo.<br>Heridas longitudinales de consideración en el tronco.<br>Inclinación significativa | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 6 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Alta |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Noreste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 15 | Altura (m) | 4 m |
| Edad relativa | 10años | Diámetro de la copa (m) | 1 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | Marra recién plantada |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 4 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Árbol recién plantado | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posibilidad de trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 7 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Este |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 2m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 118 | Altura (m) | 16 m |
| Edad relativa | 23 años | Diámetro de la copa (m) | 6,5m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 3 |
| Estado fitosanitario | Medio | | |
| Observaciones | Pudriciones en heridas de antiguas podas<br>Red de riego deteriorada<br>Codominancia con árbol anexo | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 8 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Suroeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 2m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 114 | Altura (m) | 14 m |
| Edad relativa | 23 | Diámetro de la copa (m) | 4 m |
| Estructura | Desompensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Baja | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Pudriciones importantes en heridas de poda<br>Inclinación y desequlibrio considerable en copa<br>Brotación débil con síntomas de senescencia | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 9 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Koelreuteria paniculata* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 27 | Altura (m) | 4,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alta | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Normal | | |
| Observaciones | Heridas por incrustación del protector por contacto<br>Ramas secas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza y formación | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Catalpa bignonioides* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 49 | Altura (m) | 6 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 4 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Irregular |
| Grado de cobertura | media | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Se observa tubería de riego por goteo.<br>Heridas en tronco<br>Pudrición en cuello del árbol.<br>Horquilla marcada con presencia de corteza compartida<br>Inclinación acusada<br>Débil brotación | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 11 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Catalpa bignonioides* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 54 | Altura (m) | 8,5 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 5 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Parasolada |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Herida de gran consideración por incendio de contenedores<br>Cimal partido<br>Pequeñas pudriciones | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 12 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Catalpa bignonioides* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Este |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 46 | Altura (m) | 7 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 5 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Parasolada |
| Grado de cobertura | Bajo | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Herida longitudinal importante<br>Presencia de escolitidos | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 13 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Koelreuteria paniculata* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 22 | Altura (m) | 4,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 3,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Media | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 4 |
| Estado fitosanitario | Normal | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo<br>Dominado. Desarrollo futuro comprometido<br>Incrustación del protector | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de formación<br>Valorar trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 14 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 58 | Altura (m) | 9 m |
| Edad relativa | 12 | Diámetro de la copa (m) | 8 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Media | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Normal | | |
| Observaciones | Ejemplar dominado<br>Ausencia de poda de formación<br>Pudrición en cuello de árbol | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de formación y limpieza | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 15 |
| ESPECIE | *Koelreuteria paniculata* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Normal |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 29 | Altura (m) | 5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Alguna ramilla seca | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza.<br>Posibilidad de trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 16 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 2m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 99 | Altura (m) | 13 m |
| Edad relativa | 20 | Diámetro de la copa (m) | 9 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Medio | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo.<br>Heridas por podas mal cicatrizadas<br>Oquedad considerable en cuello del árbol | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza del árbol | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 17 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 2m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 31 | Altura (m) | 6,5 m |
| Edad relativa | 7 | Diámetro de la copa (m) | 3 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Piramidal |
| Grado de cobertura | Alta | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Árbol recién repuesto | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de formación y limpieza | | |

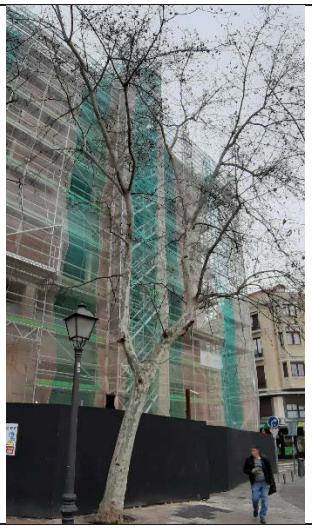
DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 18 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Normal |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 126 | Altura (m) | 19 m |
| Edad relativa | 25 | Diámetro de la copa (m) | 11 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo. Estado deteriorado<br>Horquilla bien marcada.<br>Desarrollo concidionado con edificio anexo | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de formación y limpieza | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 19 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 100 | Altura (m) | 10 m |
| Edad relativa | 20 | Diámetro de la copa (m) | 9 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Baja | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Podas mal cicatrizadas<br>Pudriciones<br>Descompensación de copa por edificio cercano.<br>Ramas secas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 20 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *No existe especie arborea* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | ---- |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | - |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | - | Altura (m) | - |
| Edad relativa | - | Diámetro de la copa (m) | - |
| Estructura | - | Forma | - |
| Grado de cobertura | - | Número de marras | 1 |
| Grado de inclinación | - | Cimales | - |
| Estado fitosanitario | - | | |
| Observaciones | Alcorque vacio sin clausurar<br>Ausencia de arbolado | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Ninguna | | |

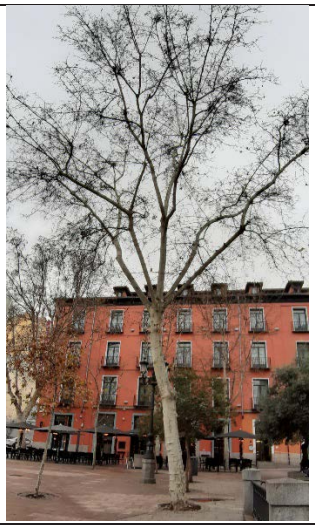
DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 21 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Suroeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | <2m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 129 | Altura (m) | 20 m |
| Edad relativa | 26 años | Diámetro de la copa (m) | 14 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Alta | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 5 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo.<br>Heridas de poda bien cicatrizadas<br>Signos de sistema radicular superficial<br>Levantamiento de pavimento colindante | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 22 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 29 | Altura (m) | 4 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 4 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de goteo en buen estado | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza.<br>Valorar posible trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 23 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 23 | Altura (m) | m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Medio | | |
| Observaciones | Presencia de heridas en tronco | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza.<br>Valorar posible trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 24 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m o inexistente |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 110 | Altura (m) | 19 m |
| Edad relativa | 22 años | Diámetro de la copa (m) | 8 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo<br>Codominancia<br>Presencia de ramas secas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 25 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Norte |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m o inexistente |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 110 | Altura (m) | 19 m |
| Edad relativa | 22 | Diámetro de la copa (m) | 8 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Horquilla pronunciada<br>Heridas mal cicatrizadas con pudriciones.<br>Codominancia | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 26 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *No existe especie arborea* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | ---- |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | - |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1m |
| Número de ejemplares | 1 |



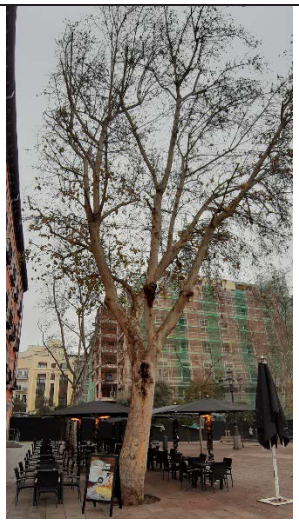
| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | - | Altura (m) | - |
| Edad relativa | - | Diámetro de la copa (m) | - |
| Estructura | - | Forma | - |
| Grado de cobertura | - | Número de marras | 1 |
| Grado de inclinación | - | Cimales | - |
| Estado fitosanitario | - | | |
| Observaciones | Alcorque clausurado | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Ninguna | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 27 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Baja |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 2 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 210 | Altura (m) | 24 m |
| Edad relativa | 42 | Diámetro de la copa (m) | 14 m |
| Estructura | Compensado | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo.<br>Pudriciones importantes en tronco y ramas principales<br>Inclinación importante<br>Resistencia mecánica comprometida | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 28 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sureste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 22 | Altura (m) | 3,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 2,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Ramas secas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza.<br>Valorar trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 29 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 3 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 150 | Altura (m) | 18 m |
| Edad relativa | 30 | Diámetro de la copa (m) | 10 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo.<br>Pudriciones por heridas de poda mal cicatrizada.<br>Herida longitudinal en tronco.<br>Presencia de sistema radicular superficial | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 30 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 23 | Altura (m) | 2,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 1,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Ramas secas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza<br>Valorar trasplante del ejemplar | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 31 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 24 | Altura (m) | 4 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 3 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo.<br>Ramas bajas dificultan transito | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza y formación | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 32 |
| ESPECIE | *Koelreuteria paniculata* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Suroeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



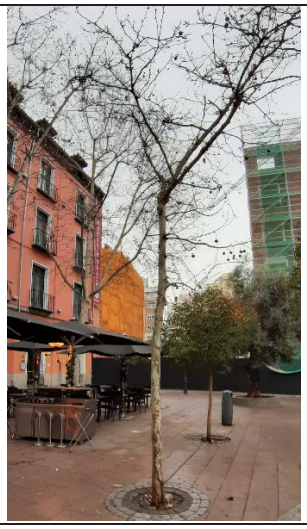
| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 17 | Altura (m) | 3 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 2 m |
| Estructura | Descompensado | Forma | Irregular |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Pudriciones importantes<br>Descompensación de copa | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 33 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 38 | Altura (m) | 6.5 m |
| Edad relativa | 9 | Diámetro de la copa (m) | 5 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Bajo | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 3 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Herida importante con pudrición en el cuello del árbol<br>Descompensación considerable de copa | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 34 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Baja |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 21 | Altura (m) | 3,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 2,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo<br>Herida longitudinal importante en el tronco | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posibilidad de trasplante<br>Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 35 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Olea Europaea* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 3 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 95 | Altura (m) | 8,5 m |
| Edad relativa | Árbol singular | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Globosa | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Normal | | |
| Observaciones | Valor histórico | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Valorar conservación y trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 36 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Baja |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 44 | Altura (m) | 5 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Irregular |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Heridas mal cicatrizadas<br>Ramas rotas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 37 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 24 | Altura (m) | 3 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 3 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Alto | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de tubería de goteo<br>Presencia de ramas bajas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Valorar trasplante | | |

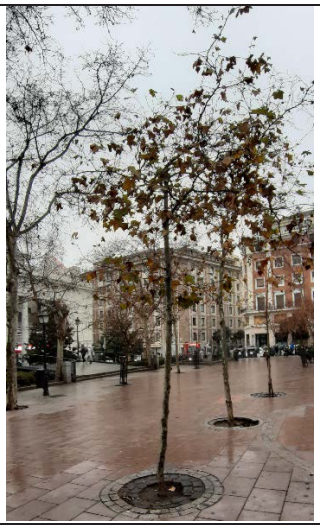
DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 38 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Norte |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 25 | Altura (m) | m |
| Edad relativa | 6 | Diámetro de la copa (m) | m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Parasolada |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Dominado | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza<br>Valorar trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 39 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Suroeste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



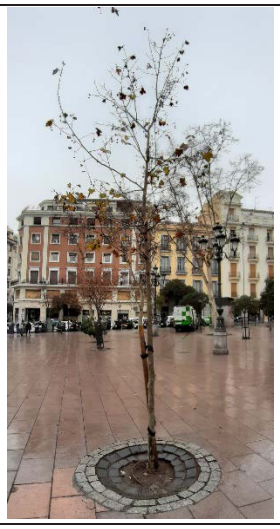
| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 38 | Altura (m) | 8 m |
| Edad relativa | 9 | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Parasolada |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Normal | | |
| Observaciones | Heridas leves de podas mal cicatrizadas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de formación y limpieza<br>Valorar trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 40 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Este |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



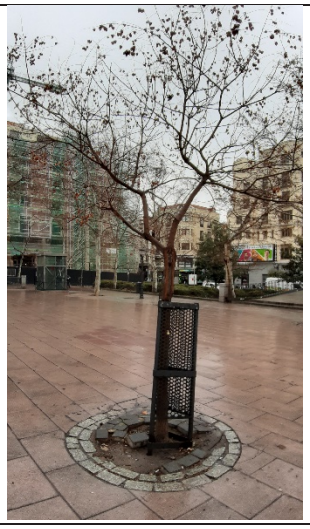
| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 22 | Altura (m) | 6 m |
| Edad relativa | 6 | Diámetro de la copa (m) | 2,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Piramidal |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Marra de reciente plantación | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Valorar trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 41 |
| ESPECIE | *Koelreuteria paniculata* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sureste |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 29 | Altura (m) | 4,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 4,5 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Parasolada |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Herida importante por desgarro de cimal<br>Protector incrustado en tronco | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 42 |
| ESPECIE | *Arbutus unedo* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | - |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | Arbustivo | Altura (m) | 2 m |
| Edad relativa | 10 | Diámetro de la copa (m) | 1,5 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | - |
| Grado de cobertura | - | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | - | Cimales | - |
| Estado fitosanitario | - | | |
| Observaciones | | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de formación<br>Valorar posible trasplante | | |

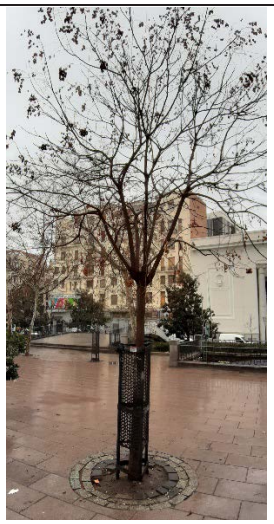
DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 43 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Koelreuteria paniculata* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | Plaza peatonal |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 33 | Altura (m) | 5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 4,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 6 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Herida causada por roce con protector | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Valorar trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 44 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 2 |
| Orientación | Este |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 67 | Altura (m) | 6,5 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Buena | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Normal | | |
| Observaciones | Pavimento abultado<br>Heridas graves en cimal<br>Inclinado por cercanía al edificio | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 45 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Media |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 2 |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



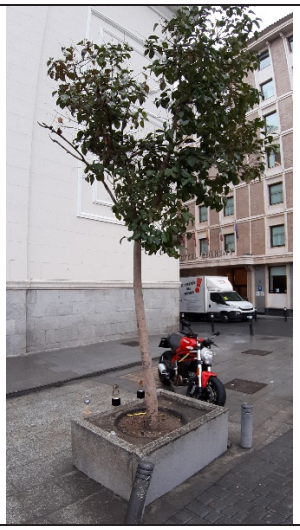
| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 51 | Altura (m) | 3 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 4,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Buena | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 3 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Heridas longitudinales.<br>Árbol muy inclinado | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 46 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Normal |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 4 |
| Orientación | Este |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 24 | Altura (m) | 3,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Malo | Número de marras | 1,5 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Posible falta de nutrientes | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Trasplante y plantación en suelo | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 47 |
| ESPECIE | *Catalpa bignonioides* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Regular |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 3 |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 16 | Altura (m) | 3,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 1,5 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Normal | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Regular | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Posible falta de nutrientes | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Trasplante y plantación en suelo | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 48 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Catalpa bignonioides* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 3 |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 13 | Altura (m) | 4 m |
| Edad relativa | 6 años | Diámetro de la copa (m) | 1 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Piramidal |
| Grado de cobertura | Malo | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Es un chupón del antiguo pie arbóreo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Posible falta de nutrientes | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 49 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Catalpa bignonioides* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 3 |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 21 | Altura (m) | 4 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 1 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Piramidal |
| Grado de cobertura | Malo | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Posible falta de nutrientes<br>Rotura de guía | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 50 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Normal |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 4 |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 23 | Altura (m) | 3 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 2 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | malo | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Normal | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Posible falta de nutrientes<br>Guía seca | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de ramas secas y trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 51 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Normal |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 3 |
| Orientación | Oeste |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |




| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 26 | Altura (m) | 4 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 2 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Normal | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Posible falta de nutrientes<br>Guía seca | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de ramas secas y trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 52 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Normal |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 4 |
| Orientación | Este |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |




| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 29 | Altura (m) | 3,5 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 2,5 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Posible falta de nutrientes<br>Guía seca | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de ramas secas y trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 53 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 4 |
| Orientación | Sureste |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 24 | Altura (m) | 3,5 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 2 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Bajo | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Posible falta de nutrientes. Copa poco frondosa<br>Guía seca | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de ramas secas y trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 54 |
| ESPECIE | *Catalpa bignonioides* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 3 |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



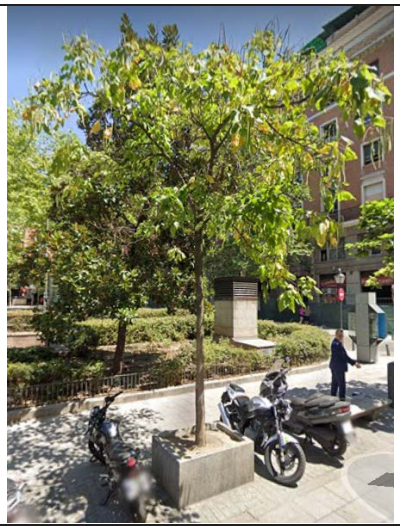
| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 29 | Altura (m) | 4 m |
| Edad relativa | 10-15 años | Diámetro de la copa (m) | 2,5 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Parasolada |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Posible falta de nutrientes.<br>Ramas secas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 55 |
| ESPECIE | *Catalpa bignonioides* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Normal |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 3 |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 39 | Altura (m) | 6 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 4,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Parasolada |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Ramillas secas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de ramas secas y trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 56 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Catalpa bignonioides* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 3 |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Jardinera s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 38 | Altura (m) | 6 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 4 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Parasolada |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar plantado con maceta<br>Heridas en tronco | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar.<br>Reposición o trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 57 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 2 |
| Orientación | Norte |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



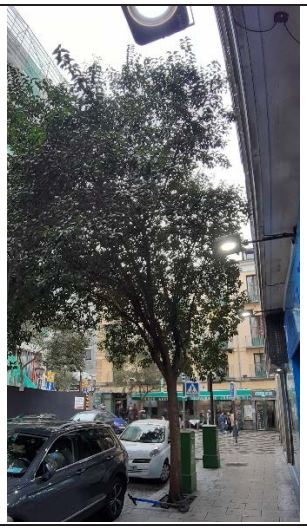
| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 57 | Altura (m) | 7 m |
| Edad relativa | 25-30 años | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Se observa tubería de riego por goteo | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza de ramas | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 58 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | 2 |
| Orientación | Norte |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 75 | Altura (m) | 9 m |
| Edad relativa | 25-30 años | Diámetro de la copa (m) | 7 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Se observa tubería de riego por goteo | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza de ramas | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 59 |
| ESPECIE | *Magnolia grandiflora* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Norte |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 79 | Altura (m) | 6,5 m |
| Edad relativa | --- | Diámetro de la copa (m) | 7 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Piramidal |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar multitronco | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza<br>Trasplante complicado. Valorar | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 60 |
| ESPECIE | *Magnolia grandiflora* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Este |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



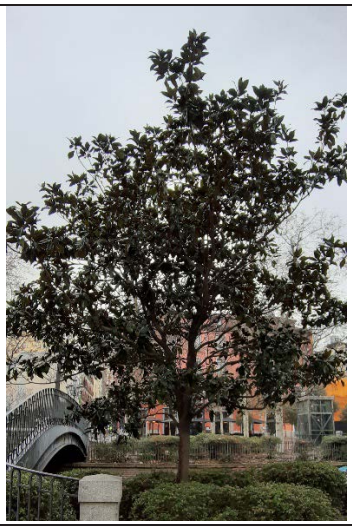
| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 78 | Altura (m) | 7 m |
| Edad relativa | --- | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Piramidal |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar multitronco | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza<br>Trasplante complicado. Valorar | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 61 |
| ESPECIE | *Magnolia grandiflora* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Noreste |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 55 | Altura (m) | 6,5 m |
| Edad relativa | --- | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Piramidal |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Ejemplar multitronco | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza<br>Trasplante complicado. Valorar | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 62 |
| ESPECIE | *Magnolia grandiflora* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Este |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 75 | Altura (m) | 6,5 m |
| Edad relativa | --- | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Piramidal |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza<br>Trasplante complicado. Valorar | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 63 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Sureste |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 136 | Altura (m) | 11 m |
| Edad relativa | 27 años | Diámetro de la copa (m) | 8 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | 3 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Pudriciones por podas y heridas en tronco | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 64 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 125 | Altura (m) | 9 m |
| Edad relativa | 25 años | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Descompensada | Forma | Irregular |
| Grado de cobertura | Bajo | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 1 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Descompensación completa por fractura de cimal<br>Presencia de pudriciones en cruz del arbol | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 65 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Mala |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



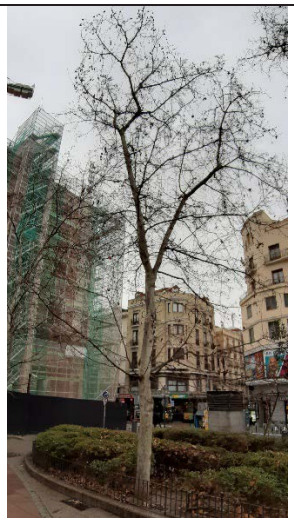
| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 111 | Altura (m) | 10 m |
| Edad relativa | 23 años | Diámetro de la copa (m) | 6,5 m |
| Estructura | Descompenada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Medio | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 3 |
| Estado fitosanitario | Malo | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Pudriciones en tronco y ramas<br>Heridas de importancia<br>Dominado por ejemplares anexos | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Posible tala del ejemplar. | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 66 |
| ESPECIE | *Platanus x hispanica* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 83 | Altura (m) | 9 m |
| Edad relativa | 17 años | Diámetro de la copa (m) | 6 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Candelabro |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 3 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo<br>Presencia de ramas bajas | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 67 |
| ESPECIE | *Prunus cerasifera pisardii* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Normal |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Aislado |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | multitronco | Altura (m) | 4,5 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 3,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Arbustiva |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | varios |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Valorar trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | |
|---|---|
| id árbol: | 68 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Prunus cerasifera pisardii* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Normal |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Aislado |
| Ancho de acera (m) | - |
| Orientación | Este |
| Tipo de superficie | Sobre macizo arbustivo |
| Tamaño del alcorque (m) | Sin alcorque |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | multitronco | Altura (m) | 4,5 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 3,5 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Arbustiva |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 2 | Cimales | varios |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Presencia de riego por goteo | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Valorar trasplante | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

# FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

| | | | id árbol: 69 |
|---|---|---|---|
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | En obras |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 35 | Altura (m) | 5 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 3 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Se observa tubería de riego por goteo. Puede que el árbol termine estando dañado por las obras realizadas en el entorno. | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza de ramas | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347

## FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

## FICHA DEL ESTADO ACTUAL DEL ARBOLADO

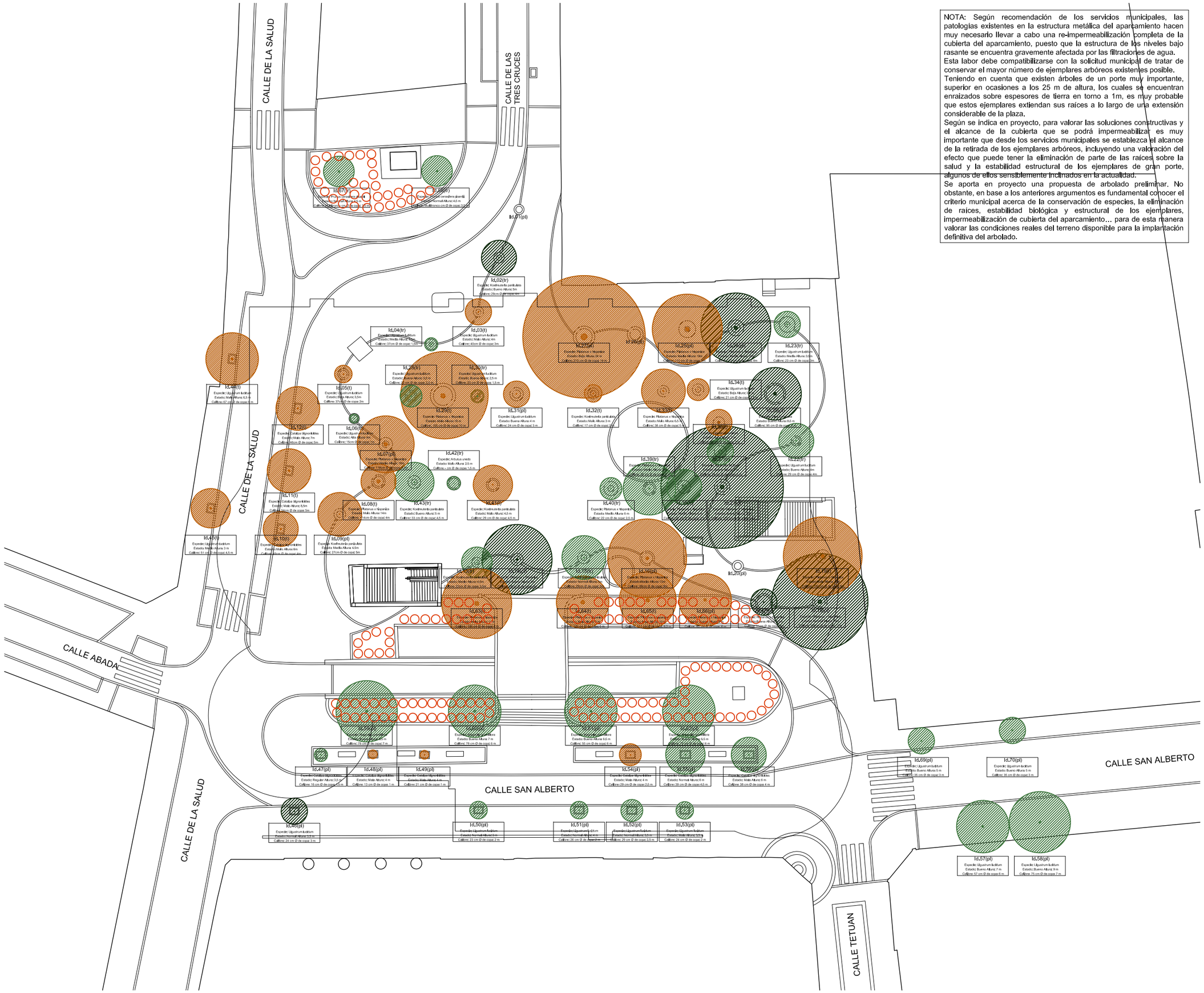
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | id árbol: 70 |
| ESPECIE | *Ligustrum lucidum* | | |
| **Localización** | Plaza del Carmen, Madrid | **Valoración general** | Buena |

| DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO | |
|---|---|
| Marco de plantación (m) | Alineación |
| Ancho de acera (m) | En obras |
| Orientación | Sur |
| Tipo de superficie | Alcorque s. pavimento |
| Tamaño del alcorque (m) | < 1 m |
| Número de ejemplares | 1 |



| DATOS DENDROMÉTRICOS | | | |
|---|---|---|---|
| Calibre actual (cm) | 35 | Altura (m) | 5 m |
| Edad relativa | 15-20 años | Diámetro de la copa (m) | 3 m |
| Estructura | Compensada | Forma | Globosa |
| Grado de cobertura | Bueno | Número de marras | 0 |
| Grado de inclinación | 1 | Cimales | 2 |
| Estado fitosanitario | Bueno | | |
| Observaciones | Se observa tubería de riego por goteo. Puede que el árbol termine estando dañado por las obras realizadas en el entorno. | | |
| Recomendación/ Propuesta de intervención | Poda de limpieza de ramas | | |

DOCUMENTO ELABORADO POR :
Marcos Pérez Martínez. Ingeniero Agrónomo. Colegiado nº: 4.347




NOTA: Según recomendación de los servicios municipales, las patologías existentes en la estructura metálica del aparcamiento hacen muy necesario llevar a cabo una re-impermeabilización completa de la cubierta del aparcamiento, puesto que la estructura de los niveles bajo rasante se encuentra gravemente afectada por las filtraciones de agua.
Esta labor debe compatibilizarse con la solicitud municipal de tratar de conservar el mayor número de ejemplares arbóreos existentes posible.
Teniendo en cuenta que existen árboles de un porte muy importante, superior en ocasiones a los 25 m de altura, los cuales se encuentran enraizados sobre espesores de tierra en torno a 1m, es muy probable que estos ejemplares extiendan sus raíces a lo largo de una extensión considerable de la plaza.
Según se indica en proyecto, para valorar las soluciones constructivas y el alcance de la cubierta que se podrá impermeabilizar es muy importante que desde los servicios municipales se establezca el alcance de la retirada de los ejemplares arbóreos, incluyendo una valoración del efecto que puede tener la eliminación de parte de las raíces sobre la salud y la estabilidad estructural de los ejemplares de gran porte, algunos de ellos sensiblemente inclinados en la actualidad.
Se aporta en proyecto una propuesta de arbolado preliminar. No obstante, en base a los anteriores argumentos es fundamental conocer el criterio municipal acerca de la conservación de especies, la eliminación de raíces, estabilidad biológica y estructural de los ejemplares, impermeabilización de cubierta del aparcamiento… para de esta manera valorar las condiciones reales del terreno disponible para la implantación definitiva del arbolado.

NOTA: El presente proyecto plantea soluciones estimadas a partir de la caracterización parcial de elementos estructurales tipo, con el objetivo de aportar una valoración global lo más aproximada posible de las intervenciones a acometer, sin afectar al normal uso del aparcamiento y las dependencias policiales bajo rasante durante el período en que se han desarrollado los trabajos de proyecto.
Teniendo en cuenta la importante entidad de las intervenciones en estructura a nivel de análisis estructural, posible necesidad de refuerzos y subsanación de patologías, dentro del presupuesto se ha previsto una partida destinada a la retirada y reposición completa de todos los revestimientos de protección frente a incendio, con el objetivo de poder caracterizar la estructura completa e identificar el conjunto de patologías presentes en estructura y demás elementos constructivos.
Todas las soluciones arquitectónicas y constructivas recogidas en el proyecto deberán ser validadas a partir de la caracterización y modelizado del comportamiento estructural completo de la estructura existente. Del mismo modo todas las hipótesis de carga deberán ser confirmadas a partir de este análisis estructural (carga muerta de capas de urbanización, ubicación de arbolado y parterres, cargas de uso en función de las activades a implantar en sótanos y demás intervenciones con afección estructural), el cual deberá ser iniciado cuando el cese de la actividad en las plantas de sótano lo permita.

LEYENDA

- Arboles a mantener
- Arboles para Transplantar
- Arboles nuevos
- Arboles para tala
- Arbustos para tala
- Arbustos nuevos

Arboles a mantener: **8**
Arboles a talar: **28**
Arboles transplantados:**31**
Arboles nuevos: **28**
- Pyrus calleryana "Chanticleer": **10**
- Melia Azedarach: **6**
- Tilia Cordata: **5**
- Prunus Cerasifera pisardii: **4**
- Cercis siliquastrum **3**

Arbustos nuevos
- Photinia Xfraseri "Red Robin"

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# Anejo 09_EA

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-1/200 A3-1/400 |
| FECHA JUN 2020 | 0 1 2 5 10 N |

REVISIONES

PLANO

DETALLE URBANIZACION 12
PLANO DE ARBOLADO ESTADO ACTUAL

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS
SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdelgleslas, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




NOTA: Según recomendación de los servicios municipales, las patologías existentes en la estructura metálica del aparcamiento hacen muy necesario llevar a cabo una re-impermeabilización completa de la cubierta del aparcamiento, puesto que la estructura de los niveles bajo rasante se encuentra gravemente afectada por las filtraciones de agua.
Esta labor debe compatibilizarse con la solicitud municipal de tratar de conservar el mayor número de ejemplares arbóreos existentes posible.
Teniendo en cuenta que existen árboles de un porte muy importante, superior en ocasiones a los 25 m de altura, los cuales se encuentran enraizados sobre espesores de tierra en torno a 1m, es muy probable que estos ejemplares extiendan sus raíces a lo largo de una extensión considerable de la plaza.
Según se indica en proyecto, para valorar las soluciones constructivas y el alcance de la cubierta que se podrá impermeabilizar es muy importante que desde los servicios municipales se establezca el alcance de la retirada de los ejemplares arbóreos, incluyendo una valoración del efecto que puede tener la eliminación de parte de las raíces sobre la salud y la estabilidad estructural de los ejemplares de gran porte, algunos de ellos sensiblemente inclinados en la actualidad.
Se aporta en proyecto una propuesta de arbolado preliminar. No obstante, en base a los anteriores argumentos es fundamental conocer el criterio municipal acerca de la conservación de especies, la eliminación de raíces, estabilidad biológica y estructural de los ejemplares, impermeabilización de cubierta del aparcamiento… para de esta manera valorar las condiciones reales del terreno disponible para la implantación definitiva del arbolado.

NOTA: El presente proyecto plantea soluciones estimadas a partir de la caracterización parcial de elementos estructurales tipo, con el objetivo de aportar una valoración global lo más aproximada posible de las intervenciones a acometer, sin afectar al normal uso del aparcamiento y las dependencias policiales bajo rasante durante el período en que se han desarrollado los trabajos de proyecto.
Teniendo en cuenta la importante entidad de las intervenciones en estructura a nivel de análisis estructural, posible necesidad de refuerzos y subsanación de patologías, dentro del presupuesto se ha previsto una partida destinada a la retirada y reposición completa de todos los revestimientos de protección frente a incendio, con el objetivo de poder caracterizar la estructura completa e identificar el conjunto de patologías presentes en estructura y demás elementos constructivos.
Todas las soluciones arquitectónicas y constructivas recogidas en el proyecto deberán ser validadas a partir de la caracterización y modelizado del comportamiento estructural completo de la estructura existente. Del mismo modo todas las hipótesis de carga deberán ser confirmadas a partir de este análisis estructural (carga muerta de capas de urbanización, ubicación de arbolado y parterres, cargas de uso en función de las activades a implantar en sótanos y demás intervenciones con afección estructural), el cual deberá ser iniciado cuando el cese de la actividad en las plantas de sótano lo permita.

LEYENDA

- Arboles a mantener
- Arboles para Transplantar
- Arboles nuevos
- Arboles para tala
- Arbustos para tala
- Arbustos nuevos

Arboles a mantener: **8**
Arboles a talar: **28**
Arboles transplantados:**31**
Arboles nuevos: **28**
- Pyrus calleryana "Chanticleer": **10**
- Melia Azedarach: **6**
- Tilia Cordata: **5**
- Prunus Cerasifera pisardii: **4**
- Cercis siliquastrum **3**

Arbustos nuevos
- Photinia

HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# Anejo 09_AP

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | |
| FECHA | JUN 2020 |

ESCALA A1-1/200 A3-1/400
0 1 2 5 10 N

REVISIONES

PLANO

DETALLE URBANIZACION 13
PLANO DE ARBOLADO PROPUESTA

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS
SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 16.287

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdeiglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

## ANEJO: 10 –MEMORIA DE ESTRUCTURAS

**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Cifuentes Costales Arquitectura

# Proyecto de remodelación del espacio público de la Plaza del Carmen y rehabilitación del aparcamiento
# Madrid

## Memoria
## Actuaciones y estudio patológico

Cifuentes Costales Arquitectura

# Proyecto de remodelación del espacio público de la Plaza del Carmen y rehabilitación del aparcamiento Madrid

R-1224

Marzo de 2020

| REV | FECHA | REALIZADO | REVISADO | APROBADO | ESTADO |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 12.03.2020 | ESA | JRC | JRC | P |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

CONTENIDO


| | | |
|---|---|---|
| **1.** | **INTRODUCCIÓN** | **4** |
| 1.1 | Descripción del Proyecto | 4 |
| 1.2 | Normativa Aplicable | 4 |
| 1.2.1 | Acciones en la Edificación | 4 |



mecanismo INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS ina

Calle San Bernardo 82, Local 1
28015 Madrid
T/F +34 91 521 69 91
info@mecanismo.es
www.mecanismo.es

| | | |
|---|---|---|
| 1.2.2 | Hormigón | 4 |
| 1.2.3 | Acero | 4 |
| 1.2.4 | Estructuras mixtas | 5 |
| 1.2.5 | Madera | 5 |
| 1.2.6 | Ladrillo | 5 |
| 1.2.7 | Geotecnia y cimentaciones | 5 |
| 1.2.8 | Aluminio | 5 |
| 1.3 | Programas de cálculo | 5 |
| **2.** | **INFORMACIÓN DE PARTIDA** | **7** |
| 2.1 | Proyecto de arquitectura | 7 |
| 2.2 | Descripción general de la estructura existente | 7 |
| 2.3 | Documentación técnica facilitada | 7 |
| 2.3.1 | Informe geotécnico | 7 |
| 2.3.2 | Caracterización estructural | 8 |
| 2.4 | Condiciones Ambientales Ubicación Elementos Estructurales | 8 |
| **3.** | **BASES DE CÁLCULO** | **14** |
| 3.1 | Análisis estructural y dimensionado | 14 |
| 3.2 | Hormigón armado | 16 |
| 3.3 | Acero laminado y conformado | 16 |
| 3.4 | Verificación de la aptitud de servicio | 17 |
| 3.4.1 | Asientos admisibles de la cimentación | 17 |
| 3.4.2 | Límites de deformación de la estructura | 17 |
| 3.4.3 | Desplazamientos horizontales | 17 |
| 3.4.4 | Hormigón armado | 17 |
| 3.4.5 | Acero laminado | 17 |
| 3.5 | Objeto y campo de aplicación de los programas de cálculo empleados | 18 |
| 3.5.1 | Cypecad espacial | 18 |
| 3.5.2 | Cype 3D | 18 |
| 3.6 | Simplificaciones efectuadas | 18 |
| **4.** | **DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES** | **19** |
| 4.1 | Concepto general de las actuaciones | 19 |
| 4.2 | Inspección de estructura existente | 24 |
| **5.** | **MATERIALES. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN** | **27** |
| 5.1 | Hormigón | 27 |
| 5.2 | Acero Armaduras Pasivas | 30 |
| 5.3 | Acero Estructural | 32 |
| **6.** | **ACCIONES A CONSIDERAR. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN** | **35** |
| 6.1 | Clasificación de las acciones | 35 |
| 6.2 | Hipótesis Primarias | 35 |
| 6.3 | Combinaciones de Cargas | 36 |
| 6.3.1 | Combinaciones generales | 36 |
| 6.3.2 | Estructuras de hormigón armado | 36 |
| 6.3.3 | Estructuras metálicas | 39 |
| 6.4 | Usos y cargas consideradas | 41 |
| **7.** | **SISTEMA DE ESTABILIDAD** | **42** |

| | | |
|---|---|---|
| **8.** | **RESISTENCIA AL FUEGO** | **43** |
| 8.1 | Introducción | 43 |
| 8.2 | Justificación de los valores mínimos exigidos de la resistencia al fuego de la estructura | 44 |
| 8.3 | Tiempo equivalente de exposición al fuego | 44 |
| 8.4 | Elementos estructurales principales | 44 |
| 8.5 | Elementos estructurales secundarios | 45 |
| 8.6 | Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio | 45 |
| 8.7 | Resistencia al fuego de elementos de hormigón armado | 45 |
| 8.7.1 | Pilares | 45 |
| 8.7.2 | Muros portantes | 45 |
| 8.7.3 | Vigas | 46 |
| 8.7.4 | Losas macizas | 46 |
| 8.7.5 | Forjados reticulares | 47 |
| 8.8 | Resistencia al fuego de los elementos de acero estructural | 47 |

ANEXO 1: IMÁGENES REALIZADAS EN LA INSPECCIÓN

ANEXO 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEXO 3: CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL

# 1. INTRODUCCIÓN

Es necesario realizar la caracterización de la estructura completa para desarrollar las propuestas estructurales incluidas en los planos, memoria y documentación aportados.

## 1.1 Descripción del Proyecto

Se trata de la remodelación de la Plaza del Carmen de Madrid y el acceso al parking subterráneo. La estructura existente consta de 4 plantas bajo rasante.

En el nuevo proyecto se modifica el acceso de tráfico rodado y peatonal, tendiendo que incorporar a la estructura existente, nueva estructura metálica y refuerzos metálicos en las zonas necesarias.

## 1.2 Normativa Aplicable

Los requerimientos mínimos a cubrir en el diseño de los diferentes elementos de la estructura habrán de cumplir con la Normativa Española de Edificación.

### 1.2.1 Acciones en la Edificación

*CTE Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación.*

*Norma de Construcción Sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02 de Septiembre 2002.*

*Eurocódigo 1.*

*Eurocódigo 8.*

*NTE-ECG Estructuras. Cargas: Gravitatorias.*

*NTE-ECS Estructuras. Cargas: Sísmicas.*

*NTE-ECT Estructuras. Cargas: Térmicas.*

*NTE-ECV Estructuras. Cargas: Viento.*

### 1.2.2 Hormigón

*CTE Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural: Cimientos.*

*EHE Instrucción de hormigón Estructural.*

*Eurocódigo 2.*

*NTE-EHR Estructuras de Hormigón armado: forjados reticulares.*

*NTE-EHU Estructuras de Hormigón armado: forjados unidireccionales.*

### 1.2.3 Acero

*CTE Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural: Acero.*

*Eurocódigo 3.*

*NTE-EAF Estructuras de Acero: Forjados.*

*NTE-EAS Estructuras de Acero: Soportes.*

*NTE-EAV Estructuras de Acero: Vigas.*

*NTE-EAZ Estructuras de Acero: Zancas.*

#### 1.2.4 Estructuras mixtas

*Eurocódigo 4.*

*NTE-EXV Estructuras Mixtas: Vigas.*

#### 1.2.5 Madera

*CTE Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural: Madera.*

*Eurocódigo 5.*

*NTE-EME Estructuras de Madera: Encofrados.*

#### 1.2.6 Ladrillo

*CTE Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural: Fábrica.*

*Eurocódigo 6.*

*NTE-EFL Estructuras de Fábrica de: Ladrillo.*

#### 1.2.7 Geotecnia y cimentaciones

*CTE Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural: Cimentaciones.*

*Eurocódigo 7.*

*NTE-ADD Acondicionamiento del Terreno. Desmontes: Demoliciones.*

*NTE-ADE Acondicionamiento del Terreno. Desmontes: Explanaciones.*

*NTE-ADV Acondicionamiento del Terreno. Desmontes: Vaciados.*

*NTE-ADZ Acondicionamiento del Terreno. Desmontes: Zanjas y Pozos.*

*NTE-ASD Acondicionamiento del Terreno. Saneamiento: Drenajes y Avenamientos.*

*NTE-CCM Cimentaciones. Contenciones: Muros.*

*NTE-CCT Cimentaciones. Contenciones: Taludes.*

*NTE-CEG Cimentaciones. Estudios: Geotécnicos.*

*NTE-CSC Cimentaciones. Superficiales: Corridas.*

*NTE-CSZ Cimentaciones Superficiales: Zapatas.*

#### 1.2.8 Aluminio

*Eurocódigo 9.*

## 1.3 Programas de cálculo

Para el análisis y diseño de los distintos elementos estructurales, se han utilizado los siguientes programas informáticos:

- CYPECAD v2012.b de CYPE Ingenieros, programa de cálculo matricial para dimensionamiento de estructuras de hormigón según la normativa vigente: Código Técnico de Edificación y EHE: Instrucción del Hormigón Estructural.

  Nº de licencia: 80497

- CYPE 3D v2012.b de CYPE Ingenieros, programa de cálculo matricial, con dimensionamiento de elementos de acero y madera según normativa española.

  Nº de licencia: 80497

- Prontuario Informático del Hormigón Estructural (EHE) v3.0, dimensionado de secciones de hormigón armado según la Instrucción EHE.

- Hojas de cálculo de elaboración propia.

Se ha realizado un estudio sobre el estado de conservación de la estructura. Para ello se han realizado las siguientes acciones previas:

- Con fecha 10 de febrero de 2020 el Ingeniero de Caminos de Mecanismo Jacinto Ruiz Carmona y la arquitecta de proyectos Estibaliz Sierra Alegre de Mecanismo realizan una visita de inspección para comprobar el estado de la estructura junto con la dirección facultativa Santiago Cifuentes de Cifuentes Costales Arquitectura.

- Con fecha 14 de febrero de 2020 el Ingeniero de Caminos de Mecanismo Jacinto Ruiz Carmona junto con la dirección facultativa Santiago Cifuentes de Cifuentes Costales Arquitectura realizan una visita de inspección para estudiar la conexión que se va a realizar entre parking y forjado en la planta -1.

- Con fecha 24 de febrero de 2020 la arquitecta de proyectos de Mecanismo Estibaliz Sierra Alegre y el delienante Roberto Barroso de Mecanismo realizan una visita de inspección para comprobar el estado de la estructura, inspeccionar las calas y recopilar la documentación existente.

Para mayor información de las características formales del proyecto, ver memoria y planos de arquitectura.

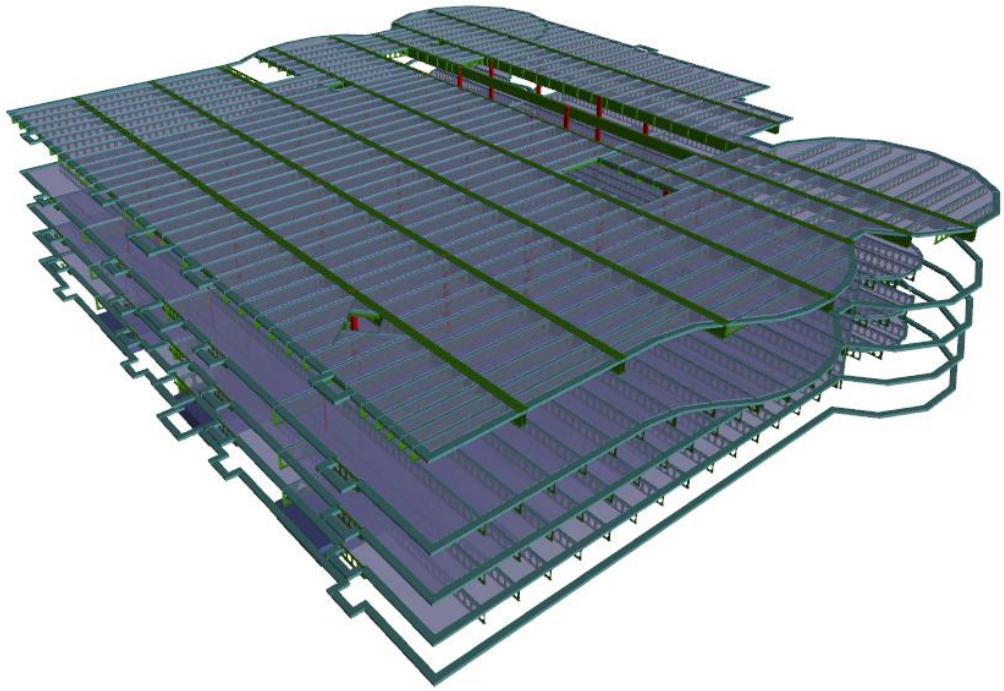
# 2. INFORMACIÓN DE PARTIDA

## 2.1 Proyecto de arquitectura

El diseño y cálculo de la estructura se ha hecho en base al proyecto de arquitectura, ajustándose a la geometría y condiciones en éste indicadas.

## 2.2 Descripción general de la estructura existente

La estructura del parking y de la plaza del Carmen, esta formada por elementos metálicos.



En la planta 0, las vigas principales están formadas por 2 perfiles HEB1000 unidos con chapas de 3cm de espesor y vigas secundarias tipo boyd IPE450. El forjado es de chapa colaborante.

En la planta -1, las vigas principales están formadas por dos tipologías de cercha y el forjado es de chapa colaborante de 12cm de espesor.

En la planta -2 y -3, las vigas principales están formadas por vigas tipo boyd y un forjado de chapa colaborante de 10cm de espesor.

## 2.3 Documentación técnica facilitada

### 2.3.1 Informe geotécnico

Para el diseño y cálculo de la cimentación del edificio se ha partido de lo indicado en el Estudio Geotécnico elaborado por CEYGE con número de expediente 3610/15, de fecha Noviembre de 2015, específico para la plaza (anexo 2).

### 2.3.2 Caracterización estructural

Se ha facilitado por parte del peticionario la caracterización estructural que viene adjunta en el anexo 3.

## 2.4 Condiciones Ambientales Ubicación Elementos Estructurales

La vida de la estructura se garantiza fundamentalmente si se evita la corrosión de las armaduras o su alteración por otros procesos, y esto depende en gran parte de la clase de ambiente en que se encuentra.

Los tipos de ambiente se engloban en dos grupos (*EHE* Art. 8.2):

- Ambientes que afectan primariamente a la corrosión de las armaduras.
- Ambientes que producen otros procesos de degradación distintos a la corrosión.

Cualquier elemento estructural está sometido a una única clase o subclase entre los ambientes que afectan a la corrosión de las armaduras y a ninguna, una o varias subclases de los ambientes no relativos a la corrosión.

Si un elemento estructural está sometido a varias clases de ambiente se expresarán todas separándolas con el signo +.

Las clases y subclases de exposición relativas a la corrosión figuran en las tablas siguientes, 8.2.2 y 8.2.3.a y 8.2.3.b de la *EHE*:

Tabla. 8.2.2 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

| CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN | | | | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---|---|---|---|---|---|
| Clase | Subclase | Designación | Tipo de proceso | | |
| no agresiva | | I | Ninguno | -interiores de edificios, no sometidos a condensaciones<br>- elementos de hormigón en masa | - interiores de edificios, protegidos de la intemperie |
| normal | humedad alta | IIa | corrosión de origen diferente de los cloruros | - interiores sometidos a humedades relativas medias altas (>65%) o a condensaciones<br>-exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm.<br>-elementos enterrados o sumergidos. | - sótanos no ventilados<br>- cimentaciones<br>- tableros y pilas de puentes en zonas con sales de deshielo y con precipitación media anual superior a 600 mm<br>-elementos de hormigón en cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm<br>- forjados en cámara sanitaria, o en interiores de cocinas y baños, o en cubierta no protegida |
| | humedad media | IIb | corrosión de origen diferente de los cloruros | -exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm | -construcciones exteriores protegidas de la lluvia<br>-tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm |
| Marina | aérea | IIIa | corrosión por cloruros | -elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar<br>-elemento exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km) | -edificaciones en las proximidades de la costa<br>-puentes en las proximidades de la costa<br>-zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral<br>-instalaciones portuarias |
| | sumergida | IIIb | corrosión por cloruros | -elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar | -zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral<br>-cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar |
| | en zona de mareas | IIIc | corrosión por cloruros | -elementos de estructuras marinas situadas en la zona de carrera de mareas | -zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral<br>-zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea |
| con cloruros de origen diferente del medio marino | | IV | corrosión por cloruros | -instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino<br>-superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas. | -piscinas e interiores de los edificios que las albergan<br>-pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve<br>-estaciones de tratamiento de agua. |

Tabla 8.2.3.a Clases específicas de exposición relativas a otros procesos de deterioro distintos de la corrosión

| CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN | | | | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---|---|---|---|---|---|
| Clase | Subclase | Desig-nación | Tipo de proceso | | |
| Química Agresiva | débil | Qa | ataque químico | - elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad lenta (ver Tabla 8.2.3.b) | -instalaciones industriales, con sustancias débilmente agresivas según tabla 8.2.3.b.<br>-construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad débil según tabla 8.2.3.b. |
| | media | Qb | ataque químico | -elementos en contacto con agua d mar<br>-elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (ver Tabla 8.2.3.b) | -dolos, bloques y otros elementos para diques<br>-estructuras marinas, en general<br>-instalaciones industriales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b.<br>-construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad media según tabla 8.2.3b.<br>-instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad media según tabla 8.2.3.b. |
| | fuerte | Qc | ataque químico | -elementos situados en ambientes con contenidos de sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad rápida (ver Tabla 8.2.3.b) | -instalaciones industriales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b.<br>-instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales, con sustancias de agresividad alta de acuerdo con tabla 8.2.3.b.<br>-construcciones en proximidades de áreas industriales, con agresividad fuerte según tabla 8.2.3.b. |
| con heladas | sin sales fundentes | H | ataque hielo-deshielo | - elementos situados en contacto frecuente con agua, o zonas con humedad relativa media ambiental e invierno superior al 75%, y que tengan una probabilidad anual superior al 50% de alcanzar al menc una vez temperaturas por debajo de 5ºC | -construcciones en zonas de alta montaña<br>-estaciones invernales |
| | con sales fundentes | F | ataque por sales fundentes | - elementos destinados al tráfico de vehículos o peatones en zonas con más de 5 nevadas anuales o con valor medio de la temperatura mínin en los meses de invierno inferior a 0ºC | -tableros de puentes o pasarelas en zonas de alta montaña |
| erosión | | E | abrasión cavitación | -elementos sometidos a desgaste superficial<br>-elementos de estructuras hidráulica en los que la cota piezométrica pueda descender por debajo de la presión de vapor del agua | -pilas de puente en cauces muy torrenciales<br>-elementos de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral que se encuentren sometidos a fuertes oleajes<br>-pavimentos de hormigón<br>-tuberías de alta presión |

Tabla 8.2.3.b. Clasificación de la agresividad química

| TIPO DE MEDIO AGRESIVO | PARÁMETROS | TIPO DE EXPOSICIÓN | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Qa | Qb | Qc |
| | | ATAQUE DÉBIL | ATAQUE MEDIO | ATAQUE FUERTE |
| AGUA | VALOR DEL pH | 6,5 - 5,5 | 5,5 - 4,5 | < 4,5 |
| | $CO_2$ AGRESIVO (mg $CO_2$/ l) | 15 - 40 | 40 - 100 | > 100 |
| | IÓN AMONIO (mg $NH_4^+$ / l) | 15 - 30 | 30 - 60 | > 60 |
| | IÓN MAGNESIO (mg $Mg^{2+}$ / l) | 300 - 1000 | 1000 - 3000 | > 3000 |
| | IÓN SULFATO (mg $SO_4^{2-}$ / l) | 200 - 600 | 600 - 3000 | > 3000 |
| | RESIDUO SECO (mg / l) | 75 – 150 | 50 – 75 | <50 |
| SUELO | GRADO DE ACIDEZ BAUMANN-GULLY | > 200 | (*) | (*) |
| | IÓN SULFATO (mg $SO_4^{2-}$ / kg de suelo seco) | 2000 - 3000 | 3000-12000 | > 12000 |

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

De la información disponible del Informe Geotécnico, se dispone información relativa a la agresividad del terreno y el agua freática al hormigón. No existe agresividad.

Se consideran las siguientes clases de exposición según los distintos elementos estructurales:

- Subestructura (cimentación y estructuras de contención): IIb
- Superestructura (pilares, vigas y forjados): I

En base a las clases de exposición mencionadas, se deberá de verificar que cualquier armadura pasiva (incluso estribos), cumpla que la distancia entre la superficie exterior de la armadura y la superficie del hormigón más cercana, sea igual o superior al valor:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

$r_{nom}$ : Recubrimiento nominal que depende de la clase de exposición e incluye un margen de tolerancia durante su colocación en función del nivel de control de ejecución. Este valor es el que debe definirse en proyecto.

$r_{mín}$ : Recubrimiento mínimo según tipo de ambiente (*EHE* Art. 37.2.4)

$\Delta r$: Margen de recubrimiento según el nivel de control de ejecución (en mm):

- Elementos prefabricados con control intenso 0 mm
- Elementos in situ con control intenso 5 mm
- Restantes casos 10 mm

En base a los conceptos anteriormente definidos, se indica en la tabla siguiente el valor a adoptar para el recubrimiento nominal en función de la resistencia del hormigón, clase de exposición y vida útil del proyecto.

Tabla 37.2.4.1.a Recubrimientos mínimos (mm) para las clases generales de exposición I y II

| Clase de exposición | Tipo de cemento | Resistencia característica del hormigón ($N/mm^2$) | Vida útil del proyecto (tg), (años) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 50 | 100 |
| I | Cualquiera | $f_{ck} \geq 25$ | 15 | 25 |
| IIa | CEM I | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 15 | 25 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 10 | 20 |
| | Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 20 | 30 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 15 | 25 |
| IIb | CEM I | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 20 | 30 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 15 | 25 |
| | Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 25 | 35 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 20 | 30 |

Tabla 37.2.4.1.b Recubrimiento mínimo (mm) para las clases generales de exposición III y IV

| Hormigón | Cemento | Vida útil del proyecto (tg), (años) | Clase general de exposición | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | IIIa | IIIb | IIIc | IV |
| Armado | CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsílice superior al 6% o cenizas volantes superior al 20% | 50 | 25 | 30 | 35 | 35 |
| | | 100 | 30 | 35 | 40 | 40 |
| | Resto de cementos utilizables | 50 | 45 | 40 | * | * |
| | | 100 | 65 | * | * | * |
| Pretensado | CEM II/A-D o bien con adición de humo de sílice superior al 6% | 50 | 30 | 35 | 40 | 40 |
| | | 100 | 35 | 40 | 45 | 45 |
| | Resto de cementos utilizables, según el artículo 26º | 50 | 65 | 45 | * | * |
| | | 100 | * | * | * | * |

* Estas situaciones obligarían a unos recubrimientos excesivos, desaconsejables desde el punto de vista de la ejecución del elemento. En estos casos, se recomienda comprobar el Estado Límite de Durabilidad según lo indicado en el Anejo 9, a partir de las características del hormigón prescrito en el Pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Tabla 37.2.4.1.c Recubrimiento mínimo para las clases específicas de exposición

| Clase de exposición | Tipo de cemento | Resistencia característica del hormigón ($N/mm^2$) | Vida útil del proyecto (tg), (años) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 50 | 100 |
| H | CEM III | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 25 | 50 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 15 | 25 |
| | Otros tipos de cemento | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 20 | 35 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 10 | 20 |
| F | CEM I I/A-D | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 25 | 50 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 15 | 35 |
| | CEM III | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 40 | 75 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 20 | 40 |
| | Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 20 | 40 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 10 | 20 |
| E(1) | Cualquiera | $25 \leq f_{ck} < 40$ | 40 | 80 |
| | | $f_{ck} \geq 40$ | 20 | 35 |
| Qa | CEM III, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsílice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20% | - | 40 | 55 |
| | Resto de cementos utilizables | - | * | * |
| Qb, Qc | Cualquiera | - | (2) | (2) |

* Estas situaciones obligarían a unos recubrimientos excesivos.

(1) Estos valores corresponden a condiciones moderadamente duras de abrasión. En el caso d que se prevea una fuerte abrasión, será necesario realizar un estudio detallado.

(2) El autor del proyecto deberá fijar estos valores de recubrimiento mínimo y, en su caso, medidas adicionales, al objeto de que se garantice adecuadamente la protección del hormigón y de las armaduras frente a la agresión química concreta que se trate.

Para el diseño de los distintos elementos estructurales, se ha considerado por tanto unos recubrimientos nominales de:

- Subestructura (cimentación, estructuras de contención): 50 mm
- Superestructura (forjados, vigas y pilares): 30 mm

No se permitirá que ningún elemento de hormigón armado quede directamente expuesto a la intemperie.

En caso de que se produzca algún hormigonado directamente contra el terreno, es preceptivo disponer en esos casos un recubrimiento nominal de 70 mm. menos en el caso de pantallas o pilotes, donde la propia técnica de construcción conlleva unos sobredimensionamientos que hacen que no sea necesaria la especificación adicional de 70mm de recubrimiento mínimo.

# 3. BASES DE CÁLCULO

## 3.1 Análisis estructural y dimensionado

| | |
|---|---|
| Proceso | -DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO<br>-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES<br>-ANALISIS ESTRUCTURAL<br>-DIMENSIONADO |

| | | |
|---|---|---|
| Situaciones de dimensionado | PERSISTENTES | condiciones normales de uso |
| | TRANSITORIAS | condiciones aplicables durante un tiempo limitado. |
| | EXTRAORDINARIAS | condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio. |

| | |
|---|---|
| Periodo de servicio | 50 Años |
| Método de comprobación | Estados límites |
| Definición estado limite | Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido |
| Resistencia y estabilidad | ESTADO LIMITE ÚLTIMO:<br>Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:<br>- perdida de equilibrio<br>- deformación excesiva<br>- transformación estructura en mecanismo<br>- rotura de elementos estructurales o sus uniones<br>- inestabilidad de elementos estructurales |
| Aptitud de servicio | ESTADO LIMITE DE SERVICIO:<br>Situación que de ser superada se afecta:<br>- el nivel de confort y bienestar de los usuarios<br>- correcto funcionamiento del edificio<br>- apariencia de la construcción |
| Datos geométricos de la estructura | La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto |
| Características de los materiales | Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE. |
| Modelo análisis | Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de |

| | |
|---|---|
| estructural | rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. |

Verificación de la estabilidad

| | |
|---|---|
| Ed,dst [Ed,stb | Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras<br>Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras |

Verificación de la resistencia de la estructura

| | |
|---|---|
| Ed [Rd | Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones<br>Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente |

| | |
|---|---|
| Método de cálculo | El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos (*CTE-DB-SE*, apartado 3.2.1) y los Estados Límites de Servicio (*CTE-DB-SE,* apartado 3.2.2*)*. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. |

| | |
|---|---|
| Redistribución de esfuerzos: | Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE. |

| | | |
|---|---|---|
| Deformaciones | Lím. flecha total | Lím. flecha activa |
| | L/300 | L/500 pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas<br>L/400 pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas<br>L/300 resto de casos |
| | Valores de acuerdo con CTE-SE<br>Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (Ie) a partir de la Formula de Branson.<br>Se considera el modulo de deformación Ec establecido en la EHE | |

| | |
|---|---|
| Cuantías geométricas | Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente. |

| | |
|---|---|
| Dimensiones y armado | Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (*EHE*) atendiendo a elemento estructural considerado. |

## 3.2 Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

De acuerdo con la norma EHE del 2008, el método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, inestabilidad y fatiga (si procede).

En los estados límites de servicio, se comprueba: deformaciones (flechas), fisuración y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma (artículos 13.2 y 13.3 EHE).

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Los pórticos se han calculado elásticamente, admitiéndose en los nudos una redistribución de momentos que satisfagan las condiciones de equilibrio entre cargas, esfuerzos y reacciones (artículo 19.2.3)

Para el cálculo de los forjados se ha adoptado el diagrama de envolventes plásticas de momentos flectores, de acuerdo con la norma EHE-08.

## 3.3 Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE, determinándose las tensiones y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de las tensiones y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

## 3.4 Verificación de la aptitud de servicio

Según el *CTE-DB-SE*, se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto, siendo estos valores límites los siguientes:

### 3.4.1 Asientos admisibles de la cimentación

De acuerdo a CTE, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 2,5 cm.

### 3.4.2 Límites de deformación de la estructura

El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones =1, y de minoración de resistencias =1.

### 3.4.3 Desplazamientos horizontales

El desplome total limite es 1/500 de la altura total.

El desplome entre plantas se ha limitado a 1/250 de la altura entre dos plantas consecutivas.

### 3.4.4 Hormigón armado

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se recomiendan los siguientes límites:

| Flechas orientativas para elementos de Hormigón Armado | | | |
|---|---|---|---|
| | VIGAS Y LOSAS | FORJADOS UNIDIRECCIONALES | |
| Total | < L/250<br>< L/500 + 1 cm | < L/400 | |
| Activa | < L/250<br>< L/500 + 1 cm | Forjados que sustentan tabiques o muros de partición o cerramiento | < L/500<br>< L/1000 + 0,5 cm |
| | | Voladizo | 1,6 veces el vuelo |

### 3.4.5 Acero laminado

Para el cálculo de las flechas de los elementos sometidos a flexión, se determina la flecha relativa, de acuerdo a la resistencia de los materiales con las cargas de servicio.

## 3.5 Objeto y campo de aplicación de los programas de cálculo empleados

### 3.5.1 Cypecad espacial

El programa CYPECAD ESPACIAL realiza el análisis de las solicitaciones mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas HA, muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones entre todos los nudos que definen la estructura, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

### 3.5.2 Cype 3D

El programa CYPE 3D, mediante un sistema de cálculo matricial, analiza el comportamiento de la estructura introducida, realizando las comprobaciones definidas en las normas de obligado cumplimiento.

El campo de aplicación de los programas usados, es la ingeniería, en concreto el cálculo de solicitaciones en elementos estructurales estáticos.

Los datos son introducidos en los programas mediante una interfaz gráfica e interactiva, mediante la cual, primeramente se define la estructura en forma, dimensiones y tipo de elementos estructurales, se definen a continuación tipos de uniones y forma, secciones previas y materiales de las secciones, así como la normativa que se ha de cumplir para que se empleen las hipótesis de cargas conforme a esa normativa y a continuación se introducen las cargas, las cuales han de precalcularse con objetividad e introducirse coherentemente en el modelo, en base al Documento Básico CTE-SE-AE (Acciones en la Edificación). Una vez introducidos todos los datos, se calculan los esfuerzos y deformaciones del modelo mediante el programa, que realiza esos cálculos mediante la matriz de rigidez y se comprueba el cumplimiento en base al CTE. Si las secciones de los elementos estructurales no cumpliesen con la normativa asociada, habría que redimensionarlas hasta que se consiguiese este cumplimiento.

## 3.6 Simplificaciones efectuadas

Las simplificaciones que se han realizado en la fase de dimensionamiento y cálculo de las diversas estructuras, van encaminadas a aumentar la seguridad del conjunto, así como a mejorar el proceso constructivo de las edificaciones, facilitando la labor de fabricación y montaje.

Las simplificaciones que se han realizado, son:

- Se igualan secciones de perfilería de estructura metálica a los más desfavorables en los de características similares.
- Se reducen los tipos de placas de anclaje a los más desfavorables, dentro de un margen coherente de similitud.
- Se aplica la simplificación de un coeficiente eólico global en paramentos verticales en las hipótesis de viento. Se desprecia así mismo la carga de viento en cubierta, ya que esta es plana y genera succión, quedando del lado de la seguridad.

# 4. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

## 4.1 Concepto general de las actuaciones

A continuación, se muestran unas imágenes de la estructura de la planta 0 y la nueva estructura que se quiere implantar para el nuevo acceso rodado al parking y, por plantas, se describen las actuaciones estructurales que se tienen que realizar para la remodelación de la Plaza del Carmen:

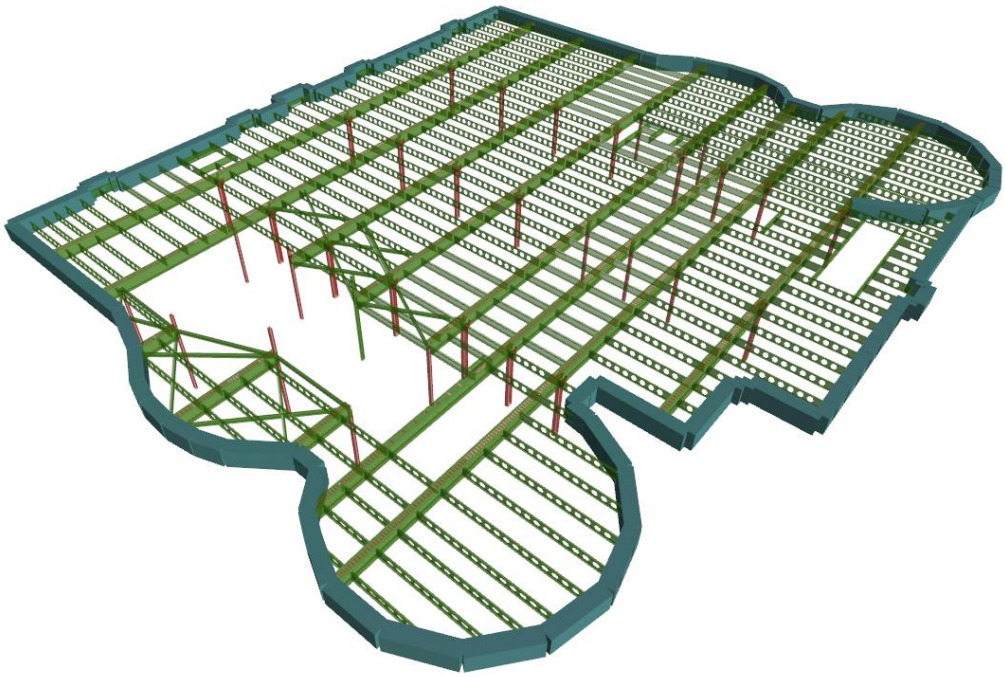


*Imagen 1: Forjado de planta 0 con demolición y cubrición de huecos.*

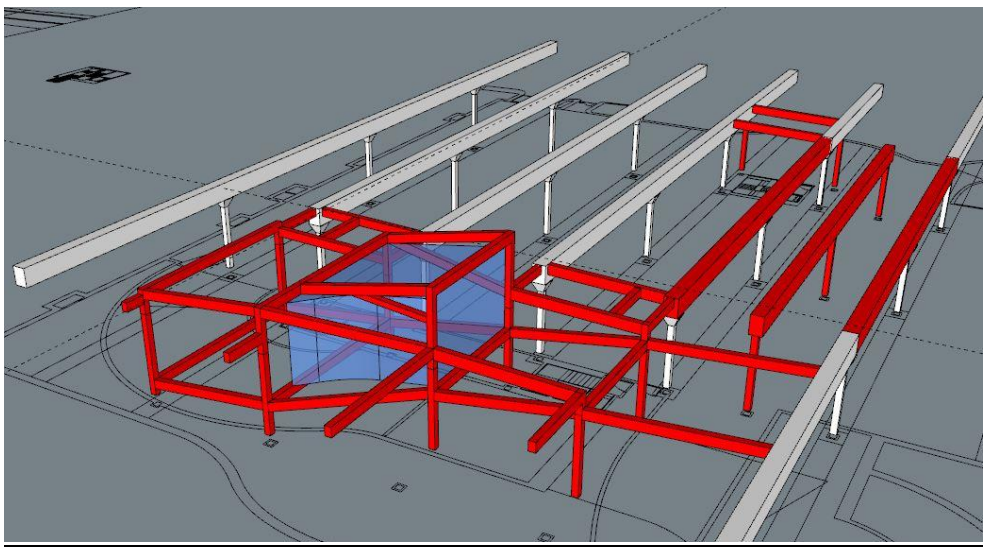
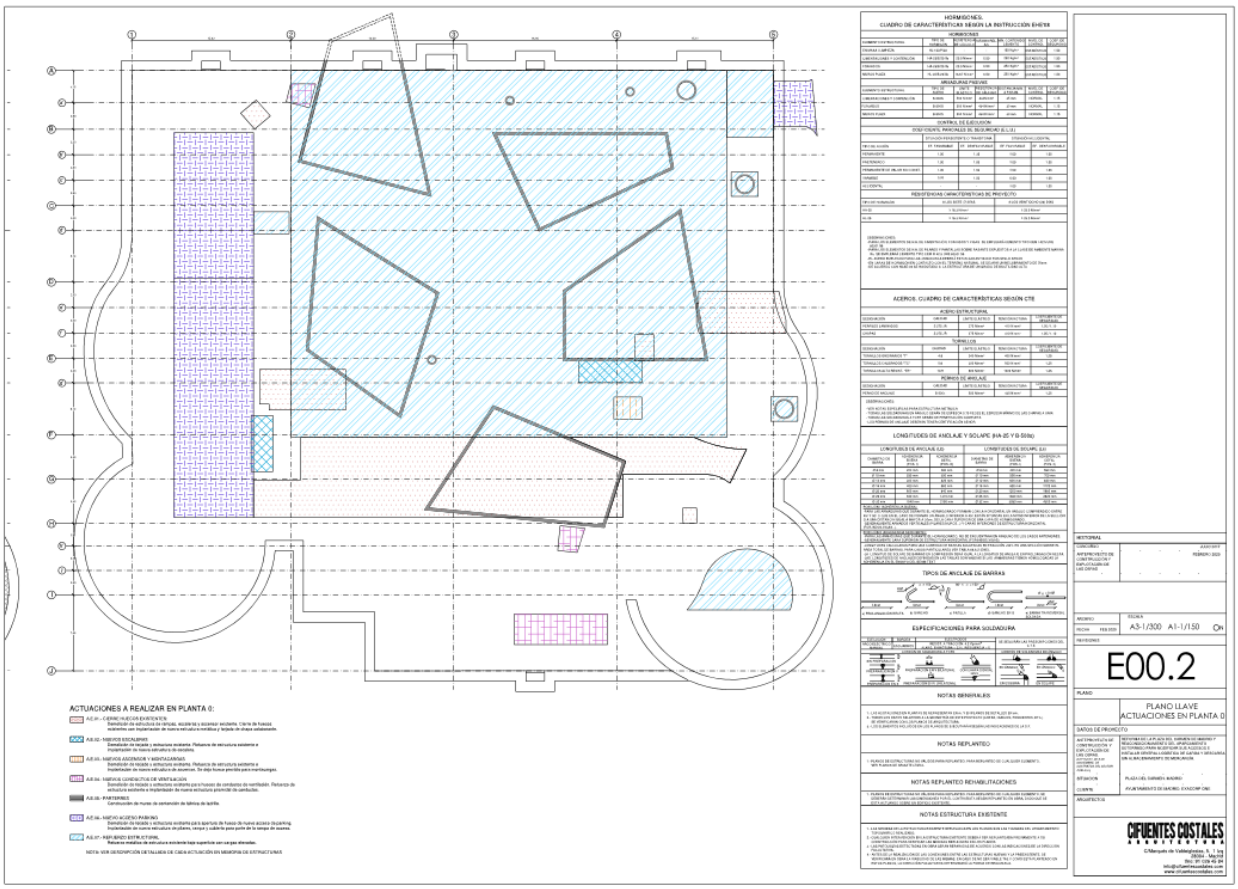


*Imagen 2: Nueva estructura metálica para inserción de nueva rampa de parking*

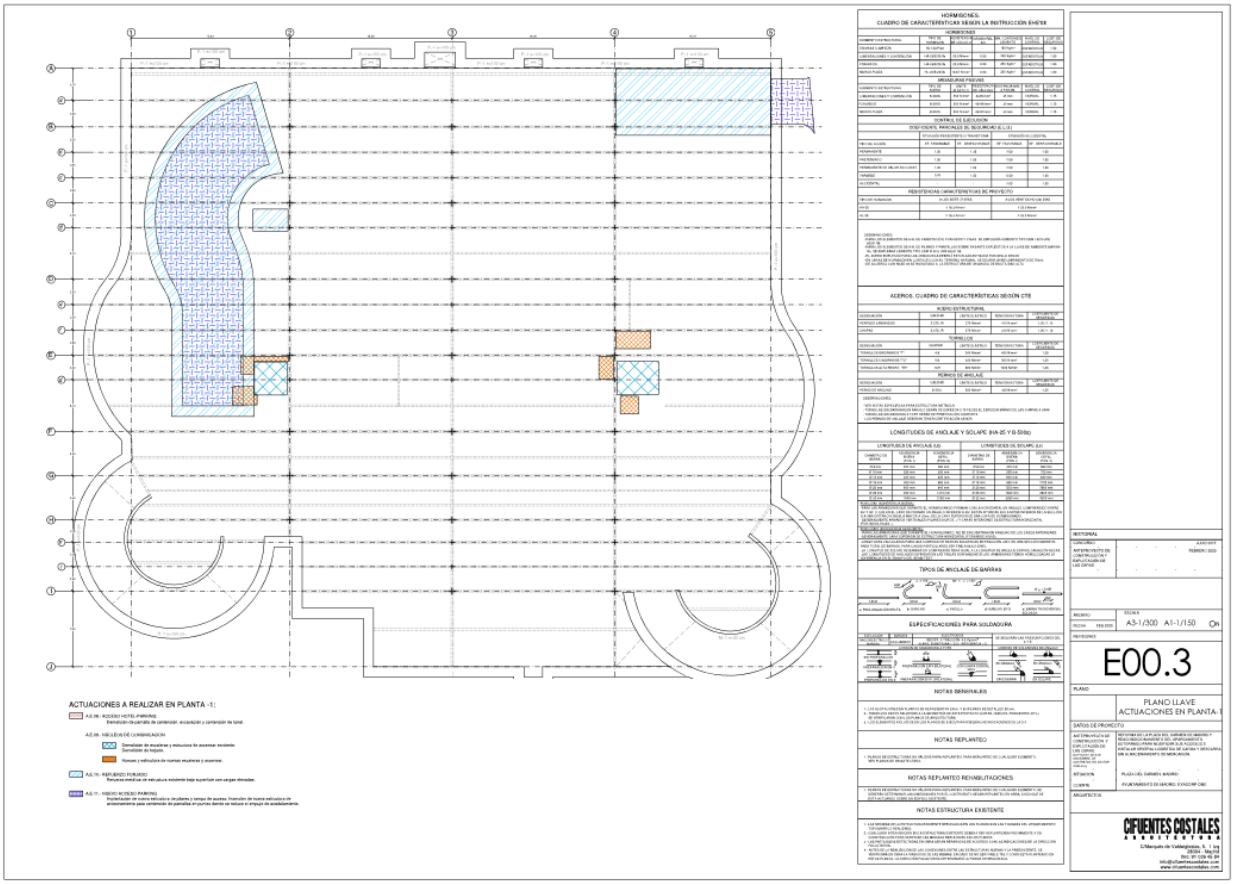
# Planta 0



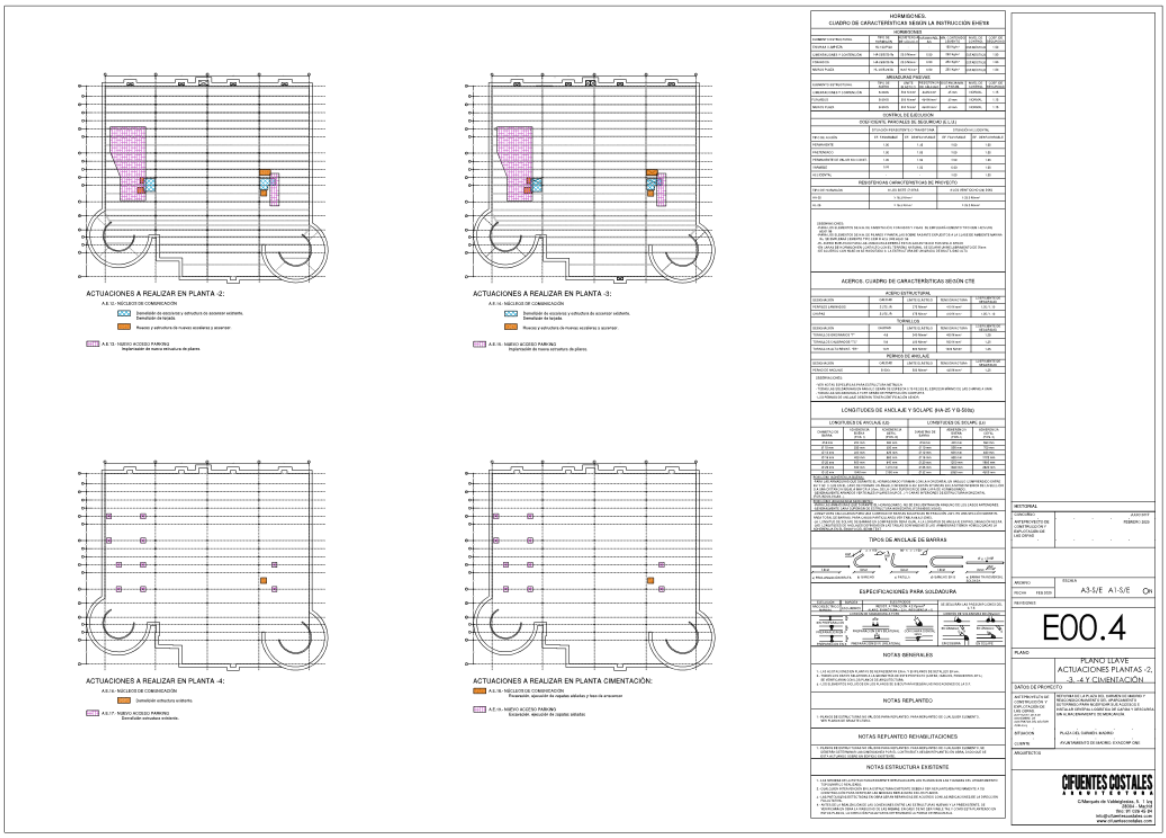

| | | |
|---|---|---|
| A.E. 01 | CIERRE HUECOS EXISTENTES | Demolición de estructura de rampas, escaleras y ascensor existente. Cierre de huecos existentes con implantación de nueva estructura metálica y forjado de chapa colaborante |
| A.E. 02 | NUEVAS ESCALERAS | Demolición de forjado y estructura existente. Refuerzo de estructura existente e implantación de nueva estructura de escalera |
| A.E. 03 | NUEVOS ASCENSOR Y MONTACARGAS | Demolición de forjado y estructura existente. Refuerzo de estructura existente e implantación de nueva estructura de ascensor. Se deja hueco previsto para montacargas. |
| A.E. 04 | NUEVOS CONDUCTOS DE VENTILACIÓN | Demolición de forjado y estructura existente para huecos de conductos de ventilación. Refuerzo de estructura existente e implantación de nueva estructura piramidal de conductos. |
| A.E. 05 | PARTERRES | Construcción de muros de contención de fábrica de ladrillo. |

| | | |
|---|---|---|
| A.E. 06 | NUEVO ACCESO PARKING | Demolición de forjado y estructura existente para apertura de hueco de nuevo acceso de parking. Implantación de nueva estructura de pilares, rampa y cubierta para parte de la rampa de acceso. |
| A.E. 07 | REFUERZO ESTRUCTURAL | Refuerzo metálico de estructura existente bajo superficie con cargas elevadas. |

# Planta -1




| | | |
|---|---|---|
| A.E. 08 | ACCESO HOTEL-PARKING | Demolición de pantalla de contención, excavación y contención de túnel. |
| A.E. 09 | NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN | Demolición de escaleras y estructura de ascensor existente. Demolición de forjado y estructura existente para apertura de huecos de nueva estructura de escaleras y ascensor. |
| A.E. 10 | REFUERZO FORJADO | Refuerzo metálico de estructura existente bajo superficie con cargas elevadas. |
| A.E. 11 | NUEVO ACCESO PARKING | Implantación de nueva estructura de pilares y rampa de acceso. Inserción de nueva estructura de arriostramiento para contención de pantallas en puntos donde se reduce el empuje de acodalamiento. |




## Planta -2

| | | |
|---|---|---|
| A.E. 12 | NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN | Demolición de escaleras y estructura de ascensor existente. Demolición de forjado y estructura existente para apertura de huecos de nueva estructura de escaleras y ascensor. |
| A.E. 13 | NUEVO ACCESO PARKING | Implantación de nueva estructura de pilares. |

## Planta -3

| | | |
|---|---|---|
| A.E. 14 | NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN | Demolición de escaleras y estructura de ascensor existente. Demolición de forjado y estructura existente para apertura de huecos de nueva estructura de escaleras y ascensor. |
| A.E. 15 | NUEVO ACCESO PARKING | Implantación de nueva estructura de pilares. |

## Planta -4

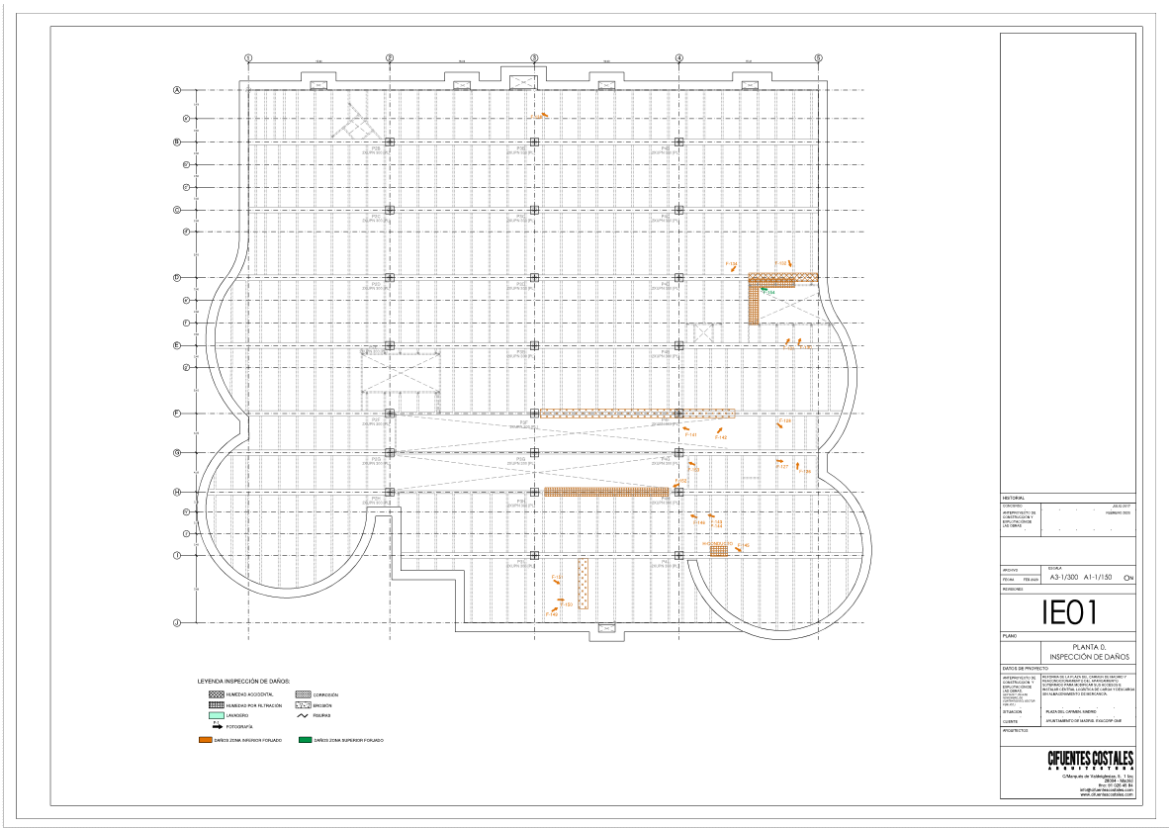
| | | |
|---|---|---|
| A.E. 16 | NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN | Demolición de solera y excavación y construcción de zapatas aisladas para pilares y foso de ascensor. |
| A.E. 17 | NUEVO ACCESO PARKING | Demolición de solera y excavación y construcción de zapatas aisladas para pilares. |

## 4.2 Inspección de estructura existente

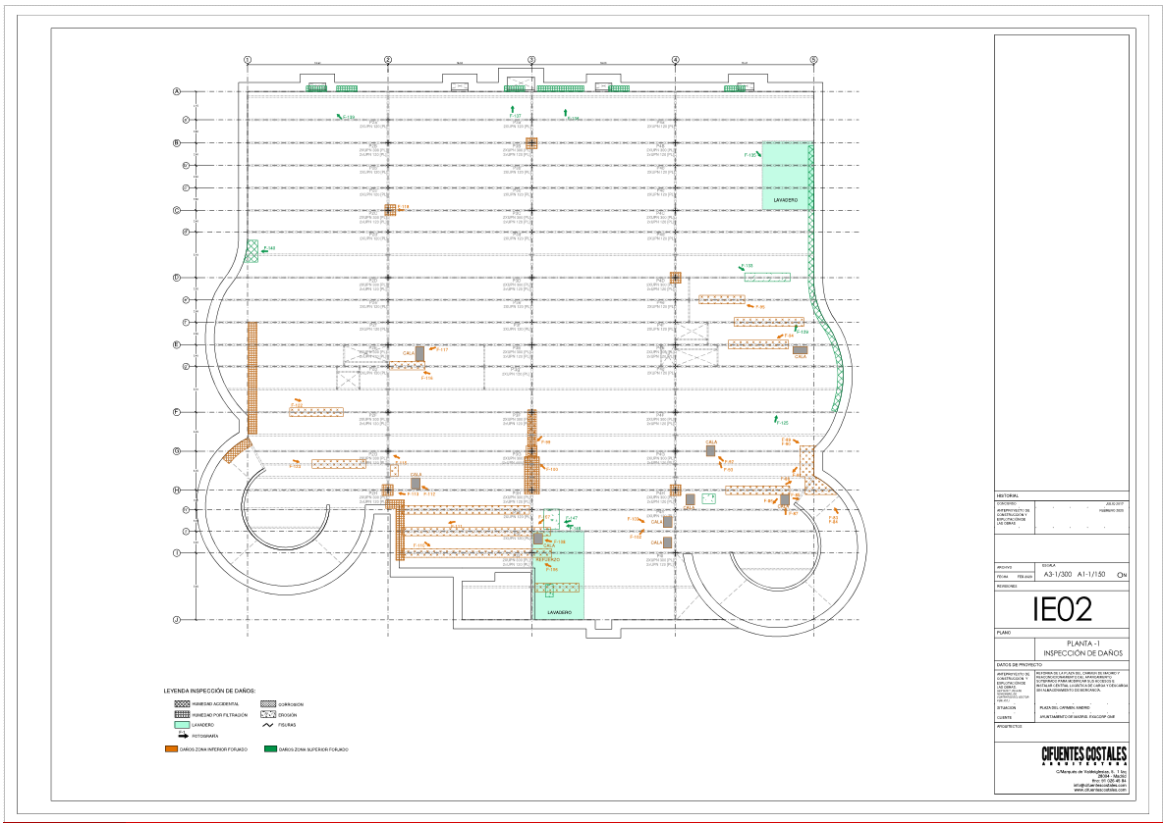
A continuación, mostramos los resultados de la inspección realizada.

Las imágenes realizadas en la inspección se adjuntan en el presente documento en el anexo 1. Cada imagen está referenciada en los planos.

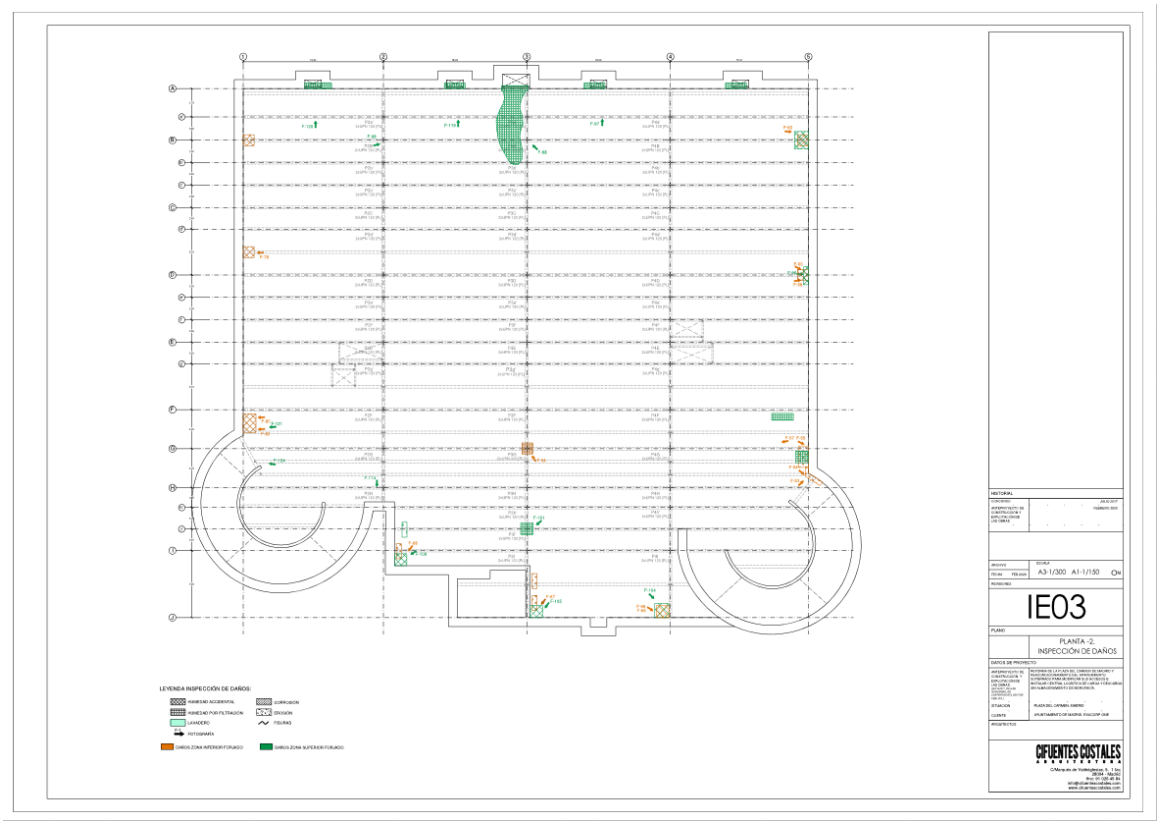
Forjado planta 0



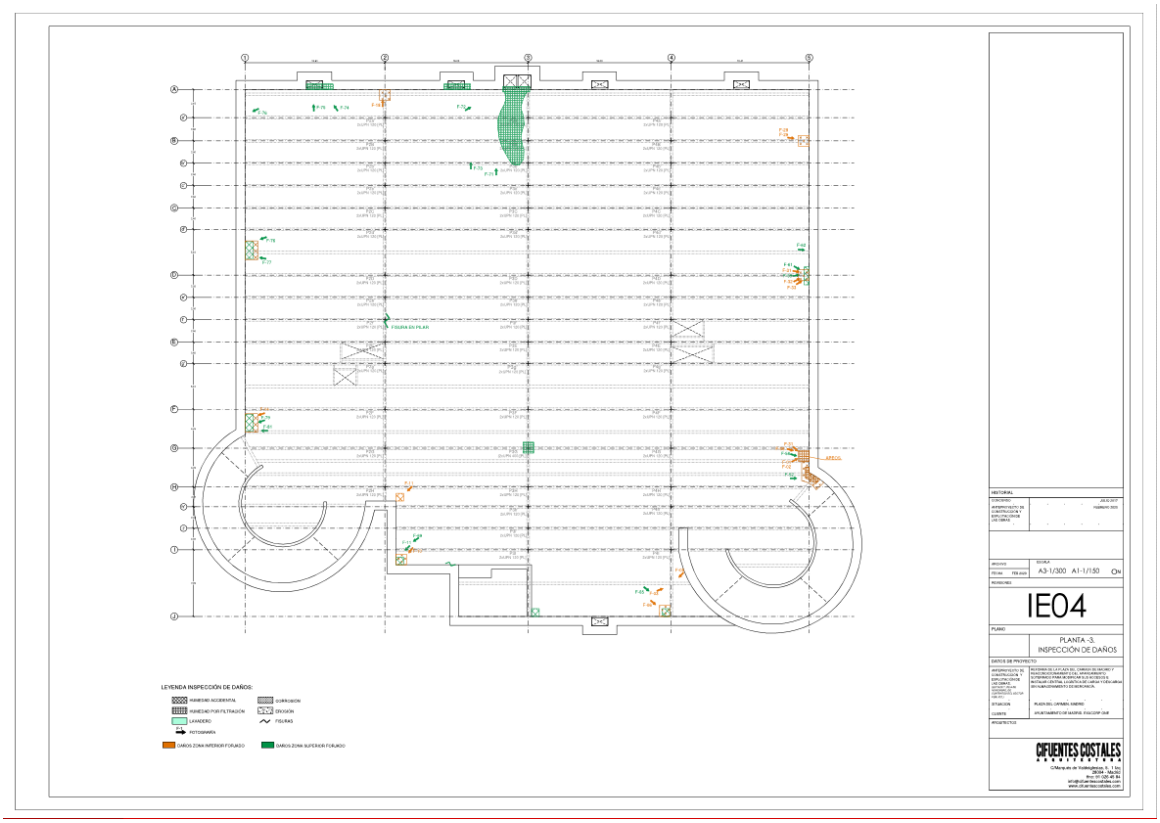
## Forjado planta -1



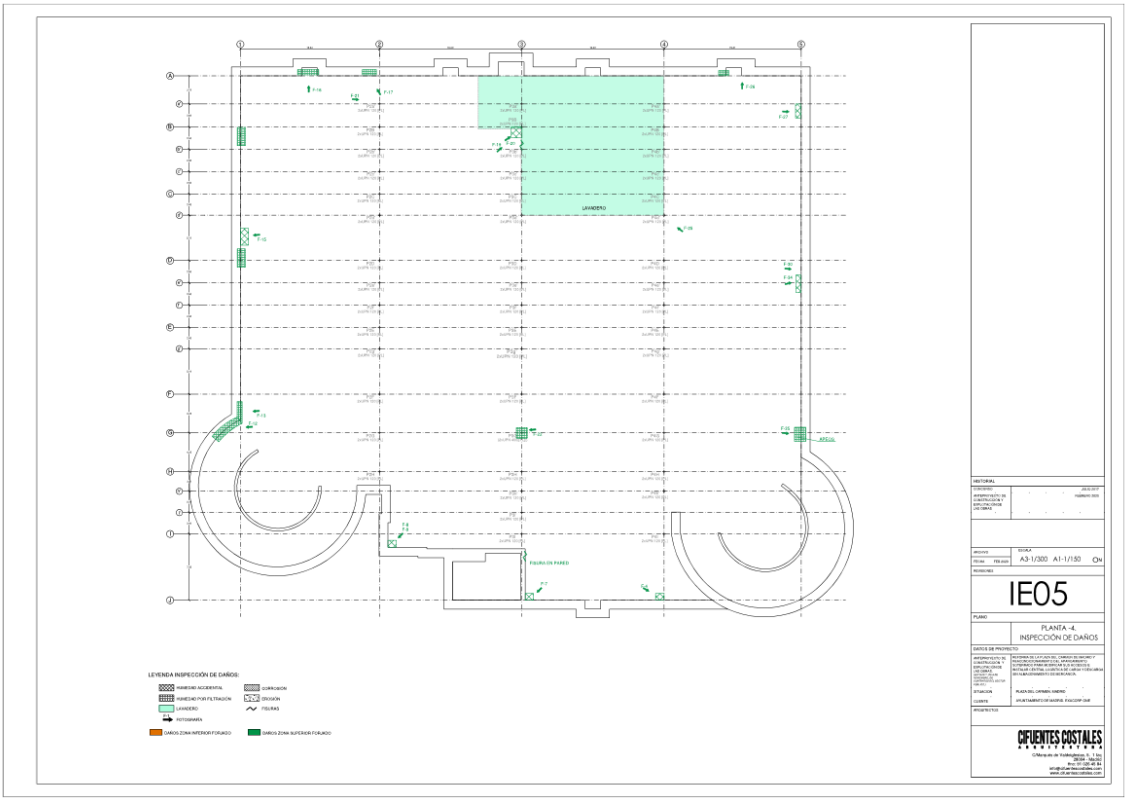

## Forjado planta -2




## Forjado planta -3




## Forjado planta -4




# 5. MATERIALES. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN

## 5.1 Hormigón

El hormigón a utilizar en subestructura y superestructura será de las siguientes características:

- En masa para limpieza: $f_{ck} = 20$ N/mm$^2$
- Cimentación y contención: $f_{ck} = 25$ N/mm$^2$
- Pilares, vigas y forjados: $f_{ck} = 25$ N/mm$^2$

El coeficiente parcial de minoración del hormigón en situación de proyecto permanente o transitoria (Tabla 15.3 de la *Instrucción EHE*) es:

$\Upsilon_c = 1{,}50$

El coeficiente parcial de minoración del hormigón en situación de proyecto accidental (Tabla 15.3 de la *Instrucción EHE*) es:

$\Upsilon_c = 1{,}30$

$f_{cd} = f_{ck}/\Upsilon_c$

donde:

$f_{ck}$ = Resistencia característica del hormigón a los 28 días.

$f_{cd}$ = Resistencia de cálculo del hormigón

$\Upsilon_c$ = Coeficiente de minoración del hormigón.

## HORMIGONES. CUADROS DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN EHE

### HORMIGONES

| ELEMENTO ESTRUCTURAL | TIPO DE HORMIGÓN | RESISTENCIA DE CÁLCULO | MÁXIMA RELACIÓN A/C | MÍN. CONTENIDO CEMENTO | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTES DE SEGURIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| POZOS DE CIMENTACIÓN | HNE-15/P/40 | --- | --- | --- | ESTADÍSTICO | --- |
| LIMPIEZA | HL-150/P/30 | --- | --- | 150 kg/m$^3$ | ESTADÍSTICO | --- |
| CIMENTACIONES Y CONTENCIÓN | HA-25/B/20/IIb | 20,0 N/mm$^2$ | 0,50 | 250 kg/m$^3$ | ESTADÍSTICO | 1,50 |
| FORJADOS | HA-25/B/20/I | 16,6 N/mm$^2$ | 0,60 | 250 kg/m$^3$ | ESTADÍSTICO | 1,50 |
| MUROS PLAZA | HLE-25/B/20/IIb | 16,6 N/mm$^2$ | 0,60 | 250 kg/m$^3$ | ESTADÍSTICO | 1,50 |

### ARMADURAS PASIVAS

| ELEMENTO ESTRUCTURAL | TIPO DE ACERO | LÍMITE ELÁSTICO | RESISTENCIA DE CÁLCULO | DISTANCIA MIN. A PARAMENTOS | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTES DE SEGURIDAD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CIMENTACIONES Y CONTENCIÓN | B-500s | 500 N/mm$^2$ | 434 N/mm$^2$ | 50 mm | NORMAL | 1,15 |
| PILARES Y PANTALLAS | B-500s | 500 N/mm$^2$ | 434 N/mm$^2$ | 30 mm | NORMAL | 1,15 |
| FORJADOS, VIGAS Y RAMPAS | B-500s | 500 N/mm$^2$ | 434 N/mm$^2$ | 30 mm | NORMAL | 1,15 |
| MALLAZO DE REPARTO | B-500T | 500 N/mm$^2$ | 434 N/mm$^2$ | 30 mm | NORMAL | 1,15 |

### CONTROL DE EJECUCIÓN

| TIPO DE ACCIÓN | COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (E.L.U.) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA | | SITUACIÓN ACCIDENTAL | |
| | EFECTO FAVORABLE | EFECTO DESFAVORABLE | EFECTO FAVORABLE | EFECTO DESFAVORABLE |
| PERMANENTE | 1,00 | 1,35 | 1,00 | 1,00 |
| PRETENSADO | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| PERMANENTE DE VALOR NO CONST. | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 |
| VARIABLE | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 1,00 |
| ACCIDENTAL | - | - | 1,00 | 1,00 |

### RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE PROYECTO

| TIPO DE HORMIGÓN | A LOS SIETE (7) DIAS | A LOS VEINTIOCHO (28) DÍAS |
|---|---|---|
| HA-25 | ≥ 16,3 N/mm$^2$ | ≥ 25,0 N/mm$^2$ |
| HA-30 | ≥ 19,5 N/mm$^2$ | ≥ 30,0 N/mm$^2$ |
| HA-35 | ≥ 22,8 N/mm$^2$ | ≥ 35,0 N/mm$^2$ |
| OBSERVACIONES: | PARA RELLENOS SE UTILIZARA HORMIGON EN MASA HM-20<br>PARA TODOS LOS ELEMENTOS DE H.A. SE EMPLEARA CEMENTO TIPO CEM I 42.5 UNE 80301:96<br>EL ACERO EMPLEADO PARA LAS ARMADURAS DEBERA ESTAR GARANTIZADO POR SELLO AENOR<br>EN CARAS DE HORMIGON EN CONTACTO CON EL TERRENO NATURAL, SE DEJARA UN RECUBRIMIENTO DE 70mm<br>DE ACUERDO CON NCSE-02 NO SE HA DOTADO A LA ESTRUCTURA DE UN GRADO DE DUCTILIDAD ESPECIAL | |

## 5.2 Acero Armaduras Pasivas

El acero a utilizar en todos los elementos estructurales será B 500 S salvo indicación en contra en los planos de proyecto.

Coeficiente parcial de minoración del acero en situación de proyecto persistente o transitoria (Tabla 15.3 de la *Instrucción EHE*) es:

$\Upsilon_s = 1{,}15$

Coeficiente parcial de minoración del acero en situación de proyecto accidental (Tabla 15.3 de la *Instrucción EHE*) es:

$\Upsilon_s = 1{,}00$

$f_{yd} = f_{yk}/\Upsilon_s$

donde :

$f_{yk}$ = Límite elástico del acero pasivo.

$f_{yd}$ = Resistencia de cálculo del acero pasivo.

$\Upsilon_s$ = Coeficiente de minoración del acero

| LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPES (HA-25 Y B-500s) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| LONGITUDES DE ANCLAJE | | | LONGITUDES DE SOLAPE | | |
| DIÁMETRO DE BARRA | ADHERENCIA BUENA (POS. I) | ADHERENCIA DEFIC. (POS. II) | DIÁMETRO DE BARRA | ADHERENCIA BUENA (POS. I) | ADHERENCIA DEFIC. (POS. II) |
| DIÁMETRO Ø 8 mm | 200 | 280 | DIÁMETRO Ø 8 mm | 400 | 560 |
| DIÁMETRO Ø 10 mm | 250 | 350 | DIÁMETRO Ø 10 mm | 500 | 700 |
| DIÁMETRO Ø 12 mm | 300 | 420 | DIÁMETRO Ø 12 mm | 600 | 840 |
| DIÁMETRO Ø 16 mm | 400 | 560 | DIÁMETRO Ø 16 mm | 800 | 1120 |
| DIÁMETRO Ø 20 mm | 600 | 840 | DIÁMETRO Ø 20 mm | 1200 | 1680 |
| DIÁMETRO Ø 25 mm | 940 | 1310 | DIÁMETRO Ø 25 mm | 1880 | 2620 |
| DIÁMETRO Ø 32 mm | 1540 | 2150 | DIÁMETRO Ø 25 mm | 3080 | 4300 |

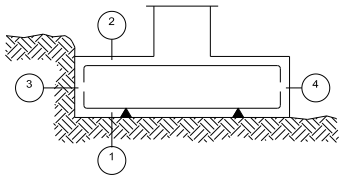
Las longitudes de anclaje definidos en la tabla anterior son válidas si las armaduras tienen homologada la adherencia en el ensayo del beam-test.

| CUADRO DE DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| BARRAS CORRUGADAS | GANCHOS, PATILLAS Y GANCHO EN U | | BARRAS DOBLADAS Y OTRAS BARRAS CURVADAS | |
| | DIÁMETRO DE LA BARRA EN mm | | DIÁMETRO DE LA BARRA EN mm | |
| | Ø<20 | Ø=20 | Ø=25 | Ø>25 |
| B 400 S | 4 Ø | 7 Ø | 10 Ø | 12 Ø |
| B 500 S | 4 Ø | 7 Ø | 12 Ø | 14 Ø |
| NOTAS | | | | |
| (*) LOS CERCOS O ESTRIBOS DE DIAMETRO IGUAL O INFERIOR A 12 mm. PODRAN DOBLARSE CON DIAMETROS INFERIORES A LOS ANTERIORMENTE INDICADOS CON TAL DE QUE ELLO NO ORIGINE EN DICHOS ELEMENTOS UN PRINCIPIO DE FISURACION. PARA EVITAR ESTA FISURACION, EL DIAMETRO EMPLEADO NO DEBERA SER INFERIOR A 3 VECES EL DIAMETRO DE LA BARRA, NI A 3 cm.<br><br>(**) EN EL CASO DE LAS MALLAS ELECTROSOLDADAS RIGEN TAMBIEN LAS LIMITACIONES ANTERIORES SIEMPRE QUE EL DOBLADO SE EFECTUE A UNA DISTANCIA IGUAL O SUPERIOR A 4 DIAMETROS CONTADOS A PARTIR DEL NUDO, O SOLDADURA,MAS PROXIMO. EN EL CASO CONTRARIO EL DIAMETRO MINIMO DE DOBLADO NO PODRA SER INFERIOR A 20 VECES EL DIAMETRO DE LA ARMADURA. | | | | |

| DISPOSICIONES DE SEPARADORES | | |
|---|---|---|
| ELEMENTO | | DISTANCIA MÁXIMA |
| ELEMENTOS SUPERFICIALES HORIZONTALES (LOSAS, FORJADOS, ZAPATAS Y LOSAS DE CIMENTACIÓN, ETC.) | EMPARRILLADO INF. | 50 Ø o 100 cm |
| | EMPARRILLADO SUP. | 50 Ø o 50 cm |
| MUROS | CADA EMPARRILLADO | 50 Ø o 50 cm |
| | SEPARACIÓN ENTRE EMPARRILLADOS | 100 cm |
| VIGAS (1) | | 100 cm |
| SOPORTES (1) | | 100 Ø o 200 cm |
| NOTAS | | |
| (1) SE DISPONDRAN, AL MENOS, TRES PLANOS DE SEPARADORES POR VANO, EN EL CASO DE LAS VIGAS, Y POR TRAMO, EN EL CASO DE LOS SOPORTES, ACOPLADOS A LOS CERCOS O ESTRIBOS.<br>Ø DIAMETRO DE LA ARMADURA A LA QUE SE ACOPLE EL SEPARADOR | | |

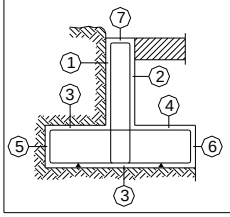
## RECUBRIMIENTOS EN ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN

### RECUBRIMIENTOS NOMINALES



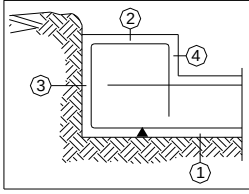

1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno≥ 8 cm.
1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
3.- Recubrimiento lateral contacto terreno≥ 8 cm.
4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

RECUBRIMIENTOS EN MUROS DE CONTENCION



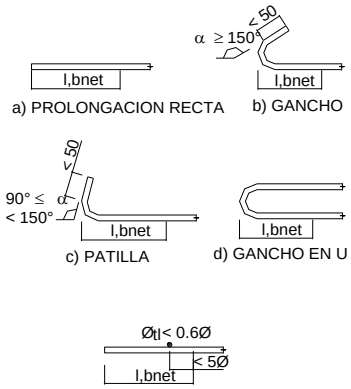
①-RECUBRIMIENTO PANTALLA, LATERAL CONTACTO TERRENO 7,0 cm.
②-RECUBRIMIENTO PANTALLA, LATERAL LIBRE INTERIOR 5,0 cm.
③-RECUBRIMIENTO ZAPATA, HORIZONTAL CONTACTO TERRENO 7,0 cm.
④-RECUBRIMIENTO ZAPATA, SUPERIOR LIBRE 5,0 cm.
⑤-RECUBRIMIENTO ZAPATA, LATERAL CONTACTO TERRENO 7,0 cm.
⑥-RECUBRIMIENTO ZAPATA, LATERAL LIBRE 5,0 cm.
⑦-RECUBRIMIENTO SUPERIOR EN CORONACION 5,0 cm.

RECUBRIMIENTOS CIMENTACION



①-RECUBRIMIENTO INFERIOR CONTACTO TERRENO 7,0 cm.
②-RECUBRIMIENTO SUPERIOR LIBRE 5,0 cm.
③-RECUBRIMIENTO LATERAL CONTACTO TERRENO 7,0 cm.
④-RECUBRIMIENTO LATERAL LIBRE 5,0 cm.

TIPOS DE ANCLAJE DE BARRAS




## 5.3 Acero Estructural

El acero estructural a emplear en la estructura del presente proyecto, se trata de acero estructural S275 JR (antiguamente A 42b) en los elementos metálicos salvo indicación en planos.

Las armaduras de las placas de anclaje, pernos de anclaje y placas embebidas de acero serán de acero B500s.

En caso de ser necesarios, los tornillos a utilizar en las uniones serán calibrados de clase A.5.6. salvo indicación en contra en los planos de proyecto.

Según el *Código Técnico de la Edificación – Documento Básico Seguridad Estructural – Acero, Apartado 4.2 Aceros en chapas y perfiles:*

1) Los aceros considerados en este DB son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una de las partes que la componen, cuyas características se resumen en la Tabla 4.1.

2) En este DB se contemplan igualmente los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1:1994 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformados en frío.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

| DESIGNACIÓN | Espesor nominal t (mm) | | | | Temperatura del ensayo Charpy °C |
|---|---|---|---|---|---|
| | Tensión de límite elástico | | | Tensión de rotura | |
| | fy (N/mm2) | | | fu (N/mm2) | |
| | $t \leq 16$ | $16 < t \leq 40$ | $40 < t \leq 63$ | $3 \leq t \leq 100$ | |
| S235JR | 235 | 225 | 215 | 360 | 20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| S235J0 | | | | | 0 |
| S235J2 | | | | | -20 |
| S275JR | 275 | 265 | 255 | 410 | 20 |
| S275J0 | | | | | 0 |
| S275J2 | | | | | -20 |
| S355JR | 355 | 345 | 335 | 470 | 20 |
| S355J0 | | | | | 0 |
| S355J2 | | | | | -20 |
| S355K2 | | | | | -20 (1) |
| S450J0 | 450 | 430 | 410 | 550 | 0 |

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

3) Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm$^2$
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm$^2$
- coeficiente de Poisson: v 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α $1{,}2 \cdot 10^{-5}$ $(^oC)^{-1}$
- densidad: ρ 7.850 kg

| ACEROS. CUADROS DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN CTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ACERO ESTRUCTURAL | | | | | |
| DESIGNACIÓN | CALIDAD | LÍMITE ELÁSTICO ($f_y$) | TENSIÓN ROTURA ($f_u$) | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | ESTABILIDAD AL FUEGO |
| PERFILES LAMINADOS | S 275 JR | 275 N/mm$^2$ | 410 N/mm$^2$ | 1,05 | --- |
| CHAPAS | S 275 JR | 275 N/mm$^2$ | 410 N/mm$^2$ | 1,05 | --- |
| TORNILLOS | | | | | |
| DESIGNACIÓN | CALIDAD | LÍMITE ELÁSTICO ($f_y$) | TENSIÓN ROTURA ($f_u$) | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | ESTABILIDAD AL FUEGO |
| TORNILLOS ORDINARIOS "T" | 4.6 | 240 N/mm$^2$ | 400 N/mm$^2$ | 1,25 | --- |
| TORNILLOS CALIBRADOS "TC" | 5.6 | 300 N/mm$^2$ | 500 N/mm$^2$ | 1,25 | --- |
| TORNILLOS ALTA RESISTENCIA "TR" | 10.9 | 900 N/mm$^2$ | 1000 N/mm$^2$ | 1,25 | --- |

| PERNOS DE ANCLAJE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DESIGNACIÓN | CALIDAD | LÍMITE ELÁSTICO ($f_y$) | TENSIÓN ROTURA ($f_u$) | COEFICIENTE DE SEGURIDAD | ESTABILIDAD AL FUEGO |
| PERNO DE ANCLAJE | B-500s | 500 N/mm$^2$ | 435 N/mm$^2$ | 1,25 | --- |

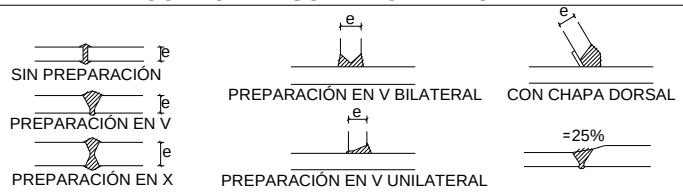
OBSERVACIONES:

TODAS LAS SOLDADURAS EN ANGULO SERAN DE ESPESOR 0,7 VECES EL ESPESOR MINIMO DE LAS CHAPAS A UNIR
TODAS LAS SOLDADURAS A TOPE SERAN DE PENETRACION COMPLETA
LOS PERNOS DE ANCLAJE DEBERÁN TENER CERTIFICACIÓN AENOR

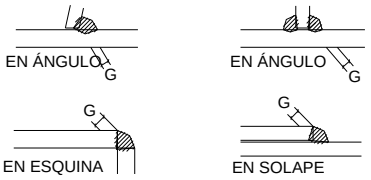
## ESPECIFICACIONES PARA SOLDADURA

| EJECUCIÓN | BORDES | ELECTRODOS | SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE: NBE EA-95 (3.7/ANEJO 3.A1/5.2) |
|---|---|---|---|
| ARCO ELÉCTRICO MANUAL | ESCUADROS | RESIST. A TRACCIÓN: 4.2 Kp/mm² ALARG. EN ROTURA > 22%, RESILIENCIA < 5 | |

### CORDÓN DE SOLDADURA A TOPE




### CORDÓN DE SOLDADURA EN ÁNGULO



# 6. ACCIONES A CONSIDERAR. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN

## 6.1 Clasificación de las acciones

- PERMANENTES: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
- VARIABLES: Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
- ACCIDENTALES: Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

## 6.2 Hipótesis Primarias

En general se considerarán las siguientes hipótesis primarias, según lo indicado en el *Código Técnico de la Edificación (CTE) – Seguridad Estructural: Bases de cálculo y acciones en la edificación*:

- G: Valor característico de las cargas permanentes incluyendo peso propio
- Q: Valor característico de las cargas variables de explotación o sobrecargas de uso
- W: Valor característico de las cargas de viento
- N: Valor característico de las cargas de nieve
- S: Valor característico de las cargas de sismo

Nótese que para algunas partes de la estructura no se tendrán todos los casos simples citados; así como otras en las hipótesis de sobrecarga pueden tener a su vez distintos tipos según las zonas y la necesidad de consideración de alternancias.

La definición concreta de las cargas permanentes (G) se hará en cada caso figurando en el anejo correspondiente.

El valor de las cargas variables o sobrecargas de uso (Q) figura para cada tipología de estructura y zona del edificio en el apartado general. La consideración de distintos tipos de sobrecarga o alternancias de éstas se definirán en el modelo de cálculo concreto para cada elemento.

El valor de las cargas de viento (W) se definirá en el modelo de cálculo concreto para cada elemento, dado la influencia de su ubicación, tipología, geometría, etc. en el valor de la citada acción.

Respecto a las cargas de nieve (N) se puede afirmar lo mismo que en el caso de las cargas de viento.

Las cargas de sismo (S) vienen definidas para cada localidad según lo definido en la *Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)*.

## 6.3 Combinaciones de Cargas

### 6.3.1 Combinaciones generales

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del *CTE-DB-SE*.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del *CTE-DB-SE* y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

### 6.3.2 Estructuras de hormigón armado

Acorde a lo establecido en el artículo 13 de la *Instrucción EHE* se considerarán para estructuras de edificación, simplificadamente, las siguientes combinaciones de acciones:

Hipótesis I: Situación con una sola acción variable

$$\gamma_G * G + \gamma_Q * (Q \text{ ó } N \text{ ó } W)$$

Hipótesis II: Situación con dos o más acciones variables

$$\gamma_G * G + 0.9 * (\gamma_Q * Q + \gamma_Q * N + \gamma_Q * W)$$

Cuando la reglamentación específica de las estructuras no indique otra cosa se aplicarán las combinaciones enunciadas.

*ESTADO LÍMITE ÚLTIMO*

Siguiendo las indicaciones de los cuadros 12.1a y b de la *Instrucción EHE* para el nivel de control de ejecución normal, los coeficientes de ponderación para las distintas acciones a considerar para los Estados Límite Últimos serán:

| Tipo acción | Situación persistente o transitoria | | Situación accidental | |
|---|---|---|---|---|
| | Efecto favorable | Efecto desfavorable | Efecto favorable | Efecto desfavorable |
| Permanente | $\gamma_G = 1{,}00$ | $\gamma_G = 1{,}35$ | $\gamma_G = 1{,}00$ | $\gamma_G = 1{,}00$ |
| Pretensado | $\gamma_P = 1{,}00$ | $\gamma_P = 1{,}00$ | $\gamma_P = 1{,}00$ | $\gamma_P = 1{,}00$ |
| Permanente no constante | $\gamma_G = 1{,}00$ | $\gamma_G = 1{,}50$ | $\gamma_G = 1{,}00$ | $\gamma_G = 1{,}00$ |
| Variable | $\gamma_Q = 0{,}00$ | $\gamma_Q = 1{,}50$ | $\gamma_Q = 0{,}00$ | $\gamma_Q = 1{,}00$ |
| Accidental | N/A | N/A | $\gamma_A = 1{,}00$ | $\gamma_A = 1{,}00$ |

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} \mathbf{G}_{kj} + \gamma_{A} \mathbf{A}_{E} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} \mathbf{Q}_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψp) | Acompañamiento (ψa) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.35 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A) | | | | |

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψp) | Acompañamiento (ψa) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

*ESTADO LÍMITE DE SERVICIO*

Para la comprobación de los Estados Límite de Servicio se considerará coeficientes:

| Tipo acción | | Efecto favorable | Efecto desfavorable |
|---|---|---|---|
| Permanente | | $\gamma_G = 1{,}00$ | $\gamma_G = 1{,}00$ |
| Pretensado | Armadura pretesa | $\gamma_P = 0{,}95$ | $\gamma_P = 1{,}05$ |
| | Armadura postesa | $\gamma_P = 0{,}90$ | $\gamma_P = 1{,}10$ |
| Permanente no constante | | $\gamma_G = 1{,}00$ | $\gamma_G = 1{,}00$ |
| Variable | | $\gamma_Q = 0{,}00$ | $\gamma_Q = 1{,}00$ |

Las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones características:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum \psi_{o,i}.Q_{k,1}$$

Considerando la acción simultánea de:

- Todas las acciones permanentes en valor característico (Gk)
- Una acción variable cualquiera, en valor característico (Qk), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor de combinación (ψo Q k)

Las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones frecuentes:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,i}.Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i}.Q_{k,1}$$

Considerando la acción simultánea de:

- Todas las acciones permanentes en valor característico (G k)
- Una acción variable cualquiera, en valor frecuente (ψ1 Q k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor casi permanente (ψ2 Q k)

Las acciones de larga duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones casi permanentes:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum \psi_{2,i}.Q_{k,1}$$

Considerando la acción simultánea de:

- Todas las acciones permanentes en valor característico (G k)
- Todas las acciones variables, en valor casi permanente (ψ2 Q k)

Los valores de los coeficientes de simultaneidad (ψ) se determinan a partir de la tabla 4.2 del CTE-DB-SE.

| ESTADOS LIMITE DE SERVICIO |
|---|
| - Combinación poco probable o frecuente<br>a) Situación de una sola acción variable $Q_{K,1}$<br>$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,\,j} \cdot G_{K,\,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1}$<br>b) Situación de dos o más acciones variables $Q_{K,\,i}$<br>$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,\,j} \cdot G_{K,\,j} + 0{,}9 \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,\,i} \cdot Q_{K,\,i}$<br>- Combinación cuasipermente.<br>$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,\,j} \cdot G_{K,\,j} + 0{,}6 \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q,\,i} \cdot Q_{K,\,i}$ |

### 6.3.3 Estructuras metálicas

En caso de los elementos de acero estructural, para el cálculo de los mismos debe seguirse las combinaciones de acciones mostradas a continuación.

Según la tabla 4.1 "Coeficientes parciales de seguridad" del CTE DB SE-AE, se considerarán las siguientes combinaciones de cargas:

| Tipo de verificación (1) | Tipo de acción | Situación persistente o transitoria | |
|---|---|---|---|
| | | desfavorable | favorable |
| Resistencia | Permanente<br>Peso propio, peso del terreno<br>Empuje del terreno<br>Presión del agua | <br>1,35<br>1,35<br>1,20 | <br>0,80<br>0,70<br>0,90 |
| | Variable | 1,50 | 0 |
| Estabilidad | | desestabilizadora | estabilizadora |
| | Permanente<br>Peso propio, peso del terreno<br>Empuje del terreno<br>Presión del agua | <br>1,10<br>1,35<br>1,05 | <br>0,90<br>0,80<br>0,95 |
| | Variable | 1,50 | 0 |

(1) Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Asimismo, como coeficientes de simultaneidad a utilizar en estructuras de acero se tomarán los siguientes, según la tabla 4.2 del CTE DB SE-AE

| | ψ0 | ψ1 | ψ2 |
|---|---|---|---|
| Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE) | | | |
| • Zonas residenciales (Categoría A) | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| • Zonas administrativas(Categoría B) | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| • Zonas destinadas al público (Categoría C) | 0,7 | 0,7 | 0,6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| • Zonas comerciales (Categoría D) | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| • Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F) | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| • Cubiertas transitables (Categoría G) | | (1) | |
| • Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H) | 0 | 0 | 0 |
| Nieve | | | |
| • para altitudes > 1000 m | 0,7 | 0,5 | 0,2 |
| • para altitudes ≤ 1000 m | 0,5 | 0,2 | 0 |
| Viento | 0,6 | 0,5 | 0 |
| Temperatura | 0,6 | 0,5 | 0 |
| Acciones variables del terreno | 0,7 | 0,7 | 0,7 |

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

*ESTADO LÍMITE ÚLTIMO*

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} \mathbf{G}_{kj} + \gamma_{A} \mathbf{A}_{E} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} \mathbf{Q}_{ki}$$

| Situación 1: Persistente o transitoria | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψp) | Acompañamiento (ψa) |
| Carga permanente (G) | 0.80 | 1.35 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.70 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.60 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 0.50 |
| Sismo (A) | | | | |

| Situación 2: Sísmica | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψp) | Acompañamiento (ψa) |
| Carga permanente (G) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| Sobrecarga (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.30 | 0.30 |
| Viento (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Nieve (Q) | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sismo (A) | -1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.30(*) |

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

## 6.4 Usos y cargas consideradas

En los planos de estructura vienen detallados los tipos de acciones que actúan sobre la plaza.

# 7. SISTEMA DE ESTABILIDAD

En la zona de forjado donde se incorpora la nueva rampa, se dispone una serie de arriostramientos metálicos con el objeto de absorber los empujes de la pantalla de contención.

# 8. RESISTENCIA AL FUEGO

## 8.1 Introducción

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las exigencias básicas especificadas en el *Código Técnico de la Edificación (CTE) – Seguridad en caso de Incendio*, como se indica en el *Artículo 11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura.*

Así, de acuerdo con el *CTE-SI 6- 3 Elementos estructurales principales*:

1) Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

| Uso del sector de incendio considerado (1) | Plantas de sótano | Plantas sobre rasante | | |
|---|---|---|---|---|
| | | altura de evacuación del edificio | | |
| | | <15 m | <28 m | ≥28 m |
| Vivienda unifamiliar (2) | R 30 | R 30 | - | - |
| Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | R 120 | R 60 | R 90 | R 120 |
| Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario | R 120 (3) | R 90 | R 120 | R 180 |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso) | | | R 90 | |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto) | | | R 120 (4) | |

(1) La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.

(2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

(3) R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

(4) R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios (1)

Riesgo especial bajo R 90

Riesgo especial medio R 120

Riesgo especial alto R 180

(1) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo

2) Las estructuras de cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente no exceda de 1 kN/m$^2$.

3) Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

Para ver la resistencia al fuego exigida en cada zona (sector) del edificio, ver planos correspondientes.

## 8.2 Justificación de los valores mínimos exigidos de la resistencia al fuego de la estructura

Debido al uso de parking, los valores mínimos de resistencia al fuego en elementos principales según el Documento Básico Seguridad en Caso de Incendio, es de R 120 en plantas bajo rasante.

## 8.3 Tiempo equivalente de exposición al fuego

El tiempo equivalente de exposición al fuego, el cual es una alternativa de la duración del incendio a soportar, se cumple, en el caso de estructura metálica por la clase de protección colocada como barrera al fuego (pintura intumescente).

Con las medidas utilizadas se cumple la clase de resistencia al fuego mínima definida en el Documento Básico “Seguridad en Caso de Incendio”.

## 8.4 Elementos estructurales principales

Los elementos estructurales principales alcanzan, por interposición de elementos protectores con una resistencia al fuego demostrada mediante la realización de los ensayos pertinentes, en el caso de la estructura metálica, la clase de resistencia al fuego mínima exigida para cada uso del sector de incendio considerado, dada por el Documento Básico Seguridad en caso de Incendio.

- R 120 plantas bajo rasante

## 8.5 Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales secundarios, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

## 8.6 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

No es necesario determinar los efectos de las acciones durante el incendio. En el caso de estructura metálica se ha optado por interponer un elemento de resistencia al fuego de la misma capacidad que la mínima exigida por la normativa.

## 8.7 Resistencia al fuego de elementos de hormigón armado

Para el hormigón se seguirá lo indicado en la *Instrucción EHE – Anejo 6- Recomendaciones para la protección adicional contra el fuego de elementos estructurales*. Así pues:

### 8.7.1 Pilares

En la tabla A.6.5.2 se indican los valores recomendados de dimensiones y recubrimientos mecánicos equivalentes mínimos para pilares de hormigón armado y sección rectangular o circular, los cuales se habrán de cumplir en el presente proyecto:

| Resistencia al fuego normalizada | Dimensión mínima $b_{mín}$/Recubrimiento mecánico equivalente mínimo $a_{mín}$ (mm) |
|---|---|
| R 120 | 250/40 |

** La dimensión mínima cumplirá lo indicado en el Artículo 54º de la *EHE*

Cuando la armadura del pilar sea superior a 0,02 $A_c$ se recomienda distribuirla en todas sus caras si la resistencia al fuego es superior a 90 minutos. Esto no resulta necesario en zonas de solapo de armadura.

### 8.7.2 Muros portantes

En la tabla A.6.5.3.2 se indican los valores recomendados de dimensiones y recubrimientos mecánicos equivalentes mínimos para pilares de hormigón armado y sección rectangular o circular, los cuales se habrán de cumplir en el presente proyecto:

| Resistencia al fuego normalizada | Espesor mínimo $b_{mín}$ / Recubrimiento mecánico equivalente mínimo $a_{mín}$ (mm) | |
|---|---|---|
| | Muro expuesto por una cara | Muro expuesto por ambas caras |
| REI 120 | 160/25 | 180/35 |

### 8.7.3 Vigas

En la tabla A.6.5.5.2 se indican los valores recomendados de dimensiones y recubrimientos mecánicos equivalentes mínimos para vigas de hormigón armado con las tres caras expuestas al fuego. En cualquier caso, el ancho mínimo del alma no será inferior al recomendado como $b_{0,mín}$ en dicha tabla.

Para resistencia al fuego normalizada R 90 o superiores, se recomienda que en vigas continuas la armadura de negativos se prolongue hasta el 33 % de la longitud del vano con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en apoyos.

En una longitud igual a 2 h a cada lado de los soportes, el ancho del alma $b_0$, no será inferior al ancho mínimo $b_{mín}$ indicado en la tabla.

| Resistencia al fuego normalizada | Dimensión mínima $b_{mín}$/Recubrimiento mecánico equivalente mínimo $a_{mín}$ (mm) | | | | Ancho mínimo del alma $b_{0,mín}$ (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| R 120 | 200/50 | 250/45 | 300/40 | 500/35 | 120 |

* Los recubrimientos por exigencias de durabilidad serán normalmente mayores (ver tabla 37.2.4)

Para vigas expuestas al fuego en todas sus caras son de aplicación las dimensiones y recubrimientos mecánicos equivalentes mínimos recogidos en la tabla anterior y, asimismo que el área de la sección transversal de la viga no sea inferior a $2b^2_{mín}$ siendo $b_{mín}$ la dimensión mínima indicada en dicha tabla.

### 8.7.4 Losas macizas

En la tabla A.6.5.6 se indican los valores recomendados de dimensiones y recubrimientos mecánicos equivalentes mínimos para losas macizas sobre apoyos contínuos de hormigón armado. En cualquier caso, el área de la sección transversal de hormigón debe ser mayor o igual que $2b^2_{mín}$, siendo $b_{mín}$ la dimensión mínima indicada en la tabla.

| Resistencia al fuego normalizada | Espesor mínimo $h_{mín}$ (mm) | Recubrimiento mecánico equivalente mínimo $a_{mín}$ (mm)(*) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Flexión en una dirección | Flexión en dos direcciones | |
| | | | $l_y/l_x$ **$\leq$ 1,5 | 1,5 $<$ $l_y/l_x$ **$\leq$ 2 |
| REI 120 | 120 | 35 | 20 | 30 |

* Los recubrimientos por exigencias de durabilidad serán normalmente mayores (ver tabla 37.2.4)

** $l_x$ y $l_y$ son las luces de la losa, siendo $l_y > l_x$

### 8.7.5 Forjados reticulares

En la tabla A.6.5.7 se indican los valores recomendados de dimensiones y recubrimientos mecánicos equivalentes mínimos para losas nervadas o forjados reticulares de hormigón armado.

| Resistencia al fuego normalizada | Ancho de nervio mínimo $b_{mín}$/Recubrimiento mecánico equivalente mínimo $a_{mín}$ (mm)(*) | | | Espesor mínimo $h_s$ de la capa de compresión (mm) |
|---|---|---|---|---|
| RE 120 | 160/50 | 250/40 | 300/25 | 120 |

* Los recubrimientos por exigencias de durabilidad serán normalmente mayores (ver tabla 37.2.4)

## 8.8 Resistencia al fuego de los elementos de acero estructural

La resistencia al fuego en los elementos de estructura metálica, se obtiene, mediante la interposición de elementos de resistencia al fuego determinada en laboratorio, igual o superior, a la mínima indicada por la normativa actual, entre el elemento estructural y el fuego que se pueda producir, con lo cual no hay que realizar ninguna comprobación, a excepción de las indicadas por el fabricante del elemento protector para su perfecto montaje, uso y conservación.

Los elementos de acero estructural (vigas y pilares) existentes en el proyecto irán recubiertos en su totalidad con elementos (muros de cerramiento, falsos techos, acabados, etc) que aseguran su correcta estabilidad al fuego según lo indicado en el CTE. En principio se adopta pintura intumescente con espesor suficiente para R120. Dichas pinturas intumescentes serán compatibles con el resto de pinturas e imprimaciones a aplicar sobre la estructura metálica (en especial con la protección anti-corrosión).

La empresa adjudicataria deberá estar en posesión y en vigor de autorización como empresa instaladora de este tipo de medidas, así como acompañar de segura de responsabilidad civil que cubra las operaciones.

El personal técnico deberá estar debidamente autorizado, cualificado para este tipo de trabajo con todas las medidas de seguridad que requiera la legislación vigente.

El material a instalar deberá cumplir con la normativa vigente a que estuviere sujeto.

Se deberá aplicar tantas capas como sea necesario para conseguir la estabilidad mínima que se requiera segun la Dirección de Obra.

La pintura debe tener como mínimo las siguientes condiciones:

- Intumescente con base de agua (ausencia de olor, disolventes inflamables y de fácil limpieza).
- A altas temperaturas deberá actuar como aislante protegiendo el soporte de la acción del fuego.
- El repintado deberá ser posible antes de 36 horas.

- El sólido en volumen será como mínimo de un 70%
- El rendimiento teórico deberá ser como mínimo de 1m2/litro para 600 micras.

La aplicación de la pintura se entiende incluyendo transporte, medidas de seguridad. Aplicación y cualquier solución técnica necesaria para estas maniobras. Serán por cuenta del adjudicatario todas las operaciones a realizar. Asimismo serán a cargo del contratista el montaje y desmontaje de andamios y todas las mediadas necesarias para la aplicación de la pintura.

La preparación de la superficie previamente a su pintura deberá consistir en su cepillado para eliminar el polvo, grasa o restos de óxido, así como la aplicación de un parche con imprimación clasificada al fuego M-1 sobre las zonas deterioradas.

Serán por cuenta del adjudicatario todas las pruebas específicas que fuesen necesarias para la finalización de los trabajos, e incluirá cualquier tipo de de material adicional necesario para tales operaciones.

Una vez finalizados los trabajos el adjudicatario deberá certificar que la protección dada a la estructura metálica está de acuerdo con los ensayos de laboratorios que fueran pertinente, y deberá entregar certificación acreditativa de que la estructura tiene protección pasiva contra el fuego en ambiente C2 y C3 según ISO-12944-2, así como que la pintura tienen los espesores y la estabilidad al fuego requerida.

# ANEXO 1: IMÁGENES REALIZADAS EN LA INSPECCIÓN



F01



F02



F03



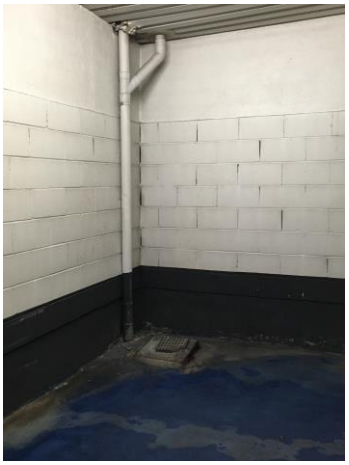
F04



F05



F06



F07



F08



F09



F10



F11



F12



F13



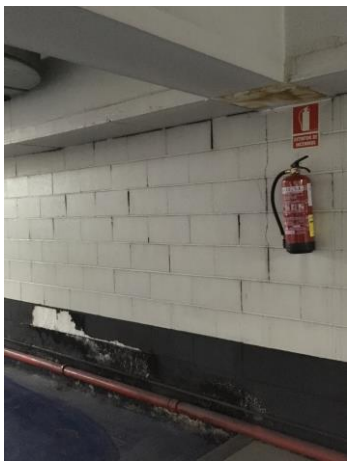
F14



F15



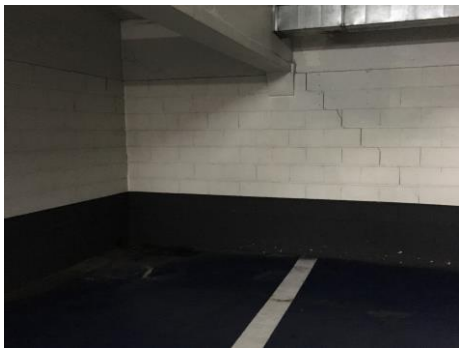

F16



F17



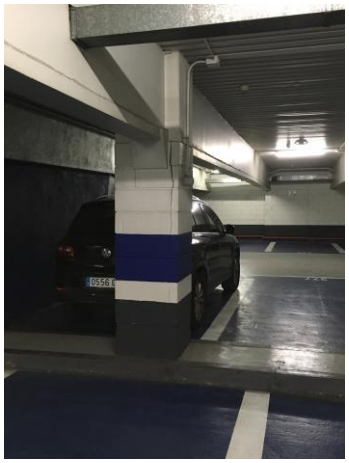

F18



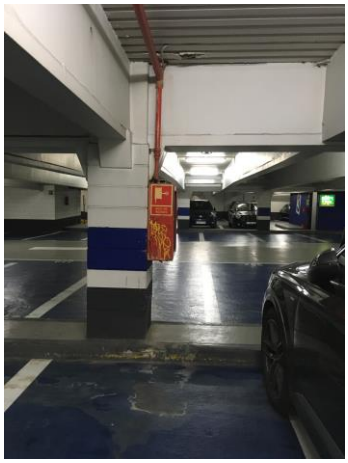
F19



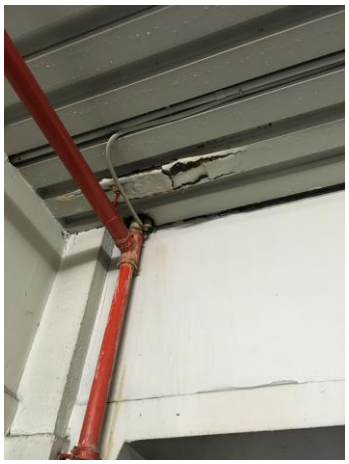
F20



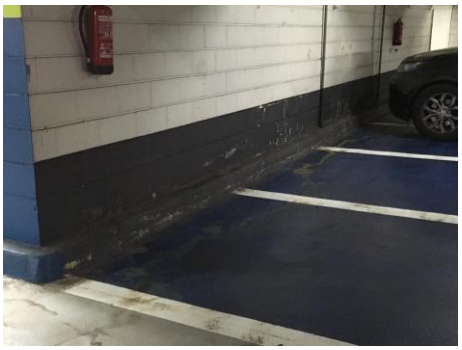
F21



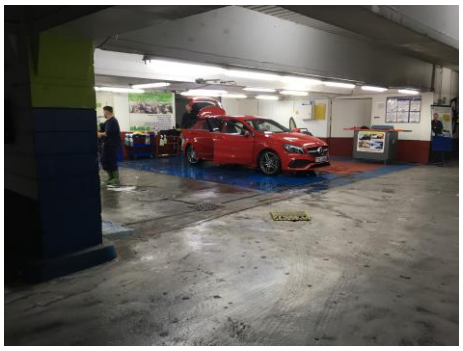
F22



F23



F24



F25




F26



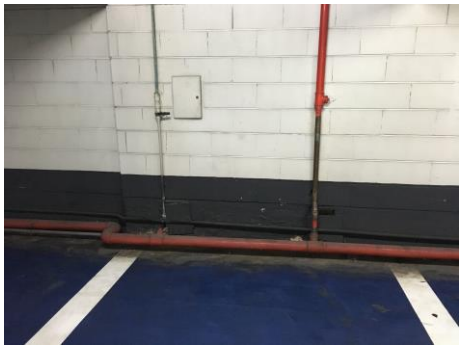
F27



F28



F29



F30



F31



F32



F33



F34



F35



F36




F37



F38



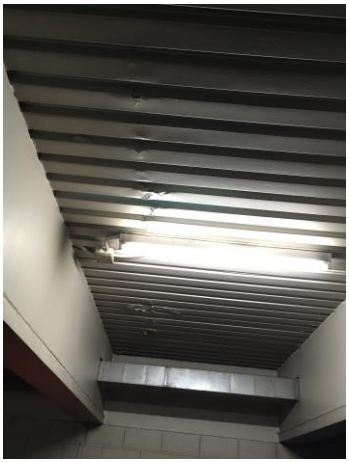
F39



F40



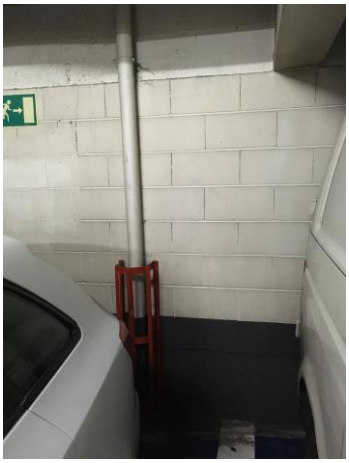
F41



F42



F43



F44



F45



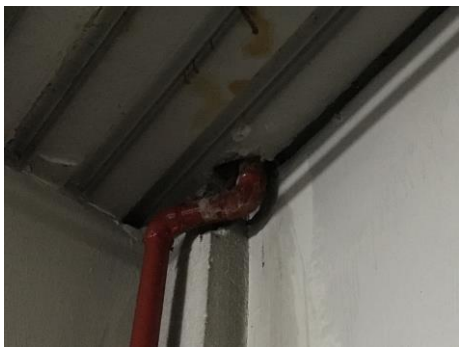
F46



F47



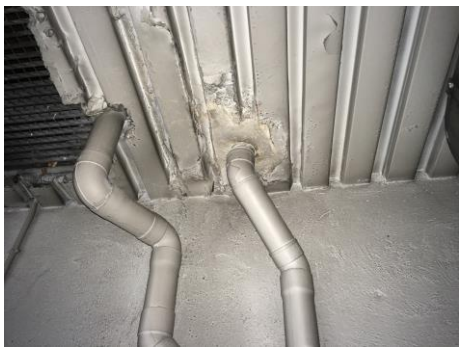
F48



F49



F50



F51



F52



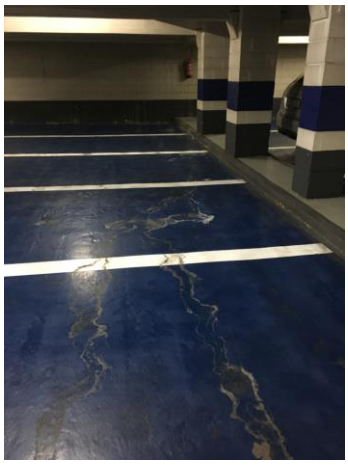
F53



F54



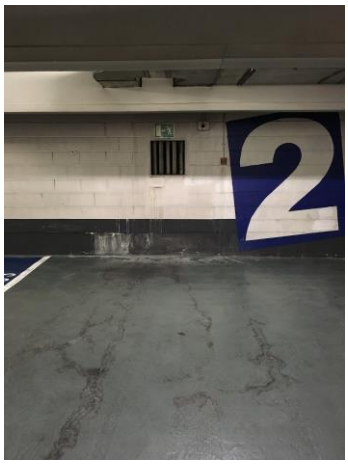
F55



F56



F57




F58



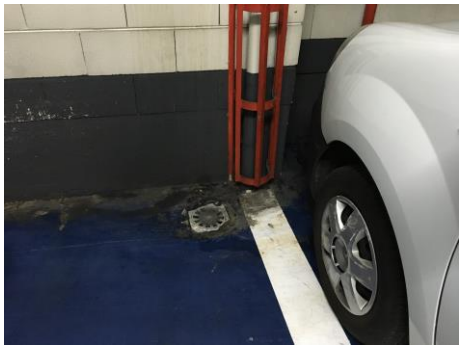
F59



F60



F61



F62



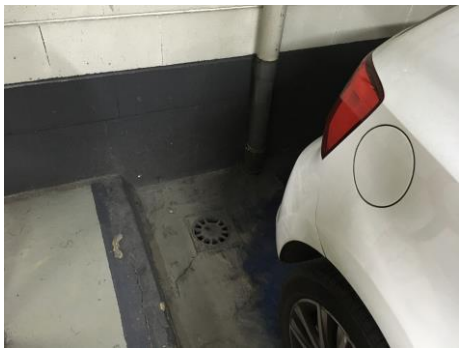
F63



F64



F65



F66



F67



F68



F69



F70



F71



F72



F73



F74



F75



F76



F77



F78



F79



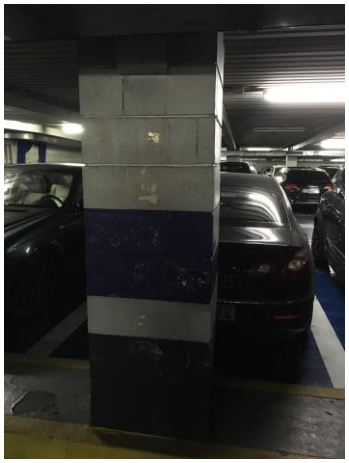
F80



F81




F82



F83



F84



F85



F86



F87



F88



F89



F90



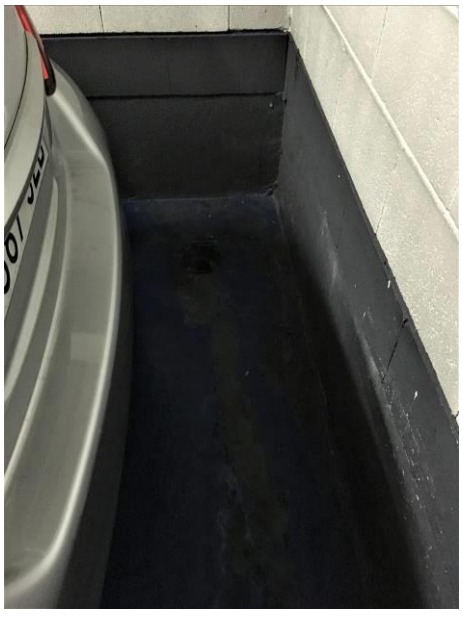
F91



F92



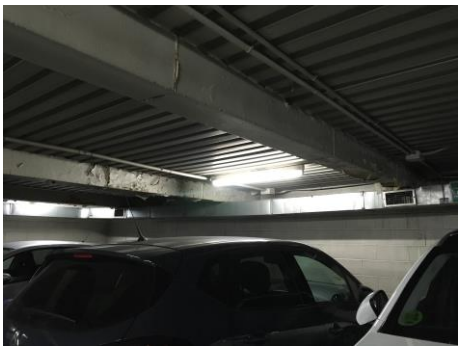
F93



F94



F95



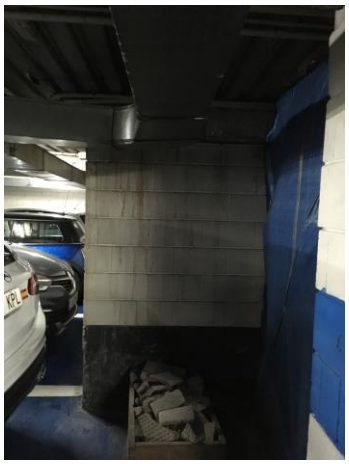
F96



F97



F98



F99



F100



F101



F102



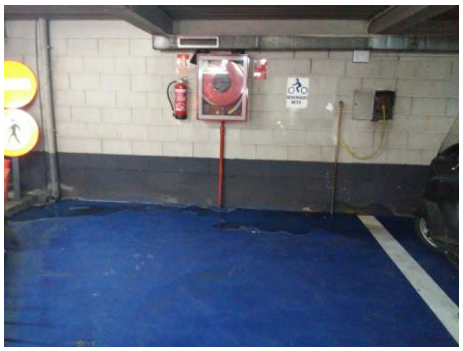
F103



F104



F105



F106



F107



F108



F109



F110



F111



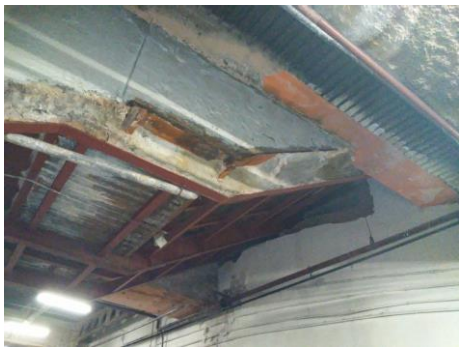
F112



F113



F114



F115



F116



F118



F117



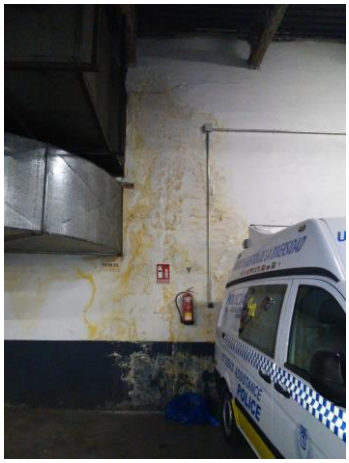
F119



F120



F121



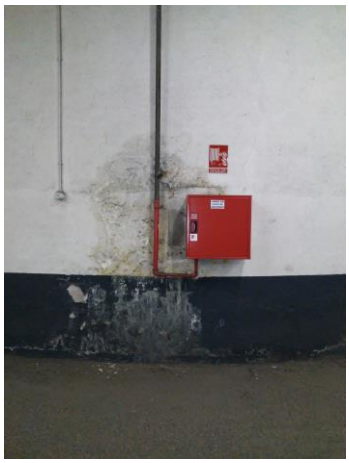
F122



F123



F124



F125



F126



F127



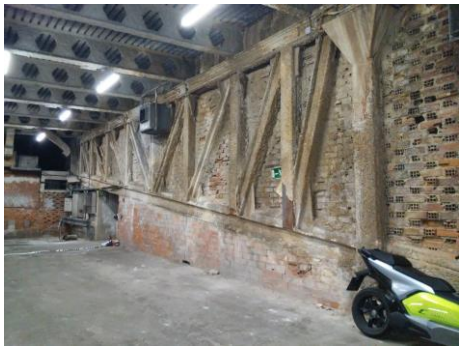
F128



F129



F130



F131



F132



F133



F134



F135



F136



F137



F138



F139

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

**EXACORP ONE S.L..**
**OBRA.: PLAZA DEL CARMEN**
**MADRID**
**EXPEDIENTE Nº: 3610/15**

# ÍNDICE

## DOCUMENTO Nº 1.: MEMORIA

1. INTRODUCCION

ANTECEDENTES
OBJETO DEL ESTUDIO
INFORMACION UTILIZADA

2. MARCO GEOLÓGICO

2.1. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

2.2. DATOS SÍSMICOS

2.3. HIDROGEOLOGÍA

3. MARCO GEOTÉCNICO

3.1. MARCO GEOTÉCNICO
3.2. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS REALIZADOS
3.3. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL TERRENO
3.4. AGRESIVIDAD
3.5. EXPANSIVIDAD

4. CIMENTACIONES

5. CONCLUSIONES

**DOCUMENTO Nº 2.: PLANOS**

1. CAMPAÑA GEOTÉCNICA

**DOCUMENTO Nº 3.: APÉNDICES**

A.1. COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS CAJAS DE SONDEO.

A.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

# DOCUMENTO Nº 1.: MEMORIA

# 1. INTRODUCCION

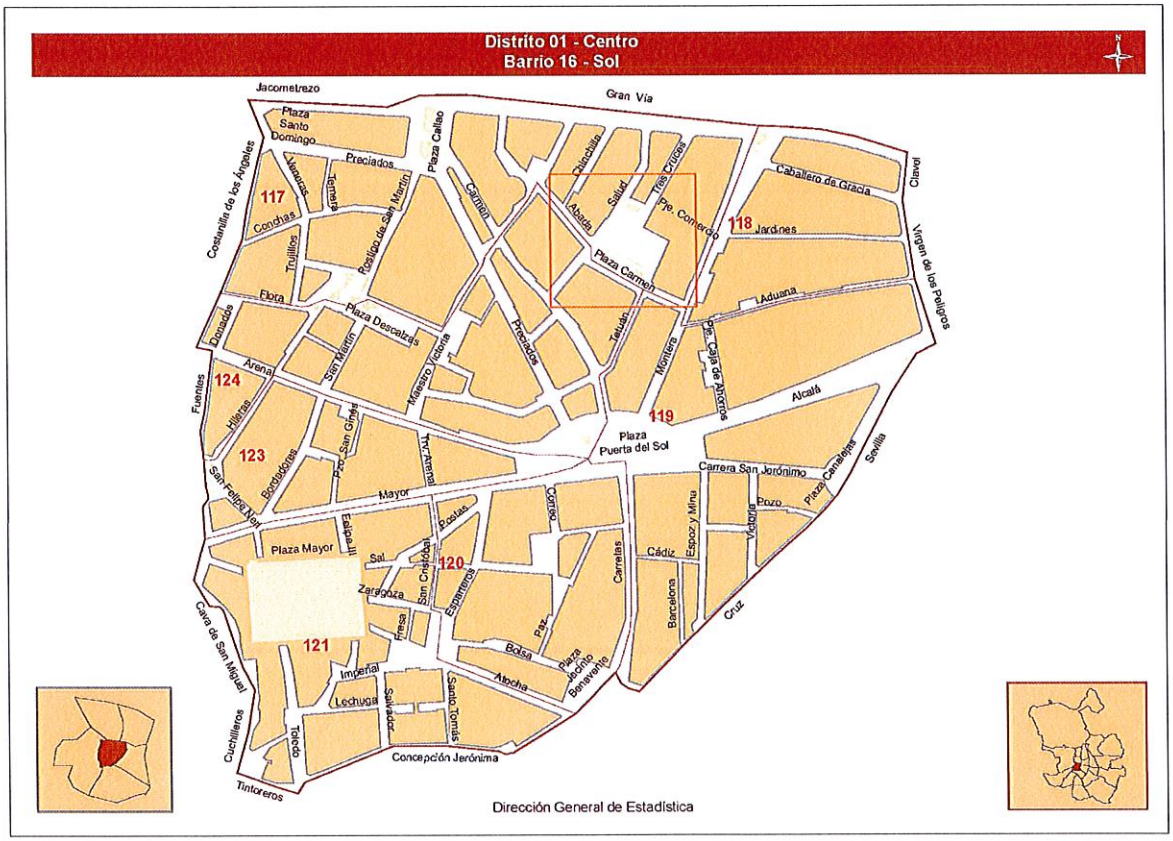
## 1.1 ANTECEDENTES

A petición de EXACORP ONE, S.L. el laboratorio CONES realiza el estudio geotécnico de la finca sita en la Plaza del Carmen, en Madrid.

El estudio se realiza a lo largo de los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2015.

Los terrenos de la actuación se localizan en la corona centro de la capital distrito de Ciudad Lineal, barrio de San Pascual.

Fig. 1 Plano de situación




En esta zona se extiende una región, miocena constituida por facies detríticas.

## 1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del estudio está dirigido a una investigación sistemática de los terrenos que conforman el sustrato en cuanto a su estabilidad global, hinchamiento, deformabilidad, asientos y flujos de agua.

El objetivo final es conseguir una caracterización geológico-geotécnica, que nos permita definir las distintas litologías existentes en la parcela, sus parámetros geotécnicos y cómo estos influyen en las cimentaciones, los muros y las contenciones, capacidades portantes y asientos que nos permitan establecer las distintas alternativas posibles ajustadas al proyecto.

En la parcela objeto del presente estudio se ha realizado la siguiente campaña:

- Sondeos a rotación con extracción de testigo = 3
- Ensayos continuos de penetración dinámica = 8

En el DOCUMENTO 2 Plano 1 figura la planta con la situación de los sondeos.

Así mismo se dispone de la toma de muestras y ensayos de laboratorio en número suficiente para conseguir un conocimiento lo más amplio posible, dentro de los límites razonables, para un buen planteamiento de carácter general de la actuación.

## 1.3. INFORMACIÓN UTILIZADA

I. G. M. E:

- Mapas Geológicos de España a escala 1/50000. (Serie MAGNA) Hojas nº.

  - 559 Madrid
  - Mapas de Síntesis Geológica a escala 1/200000. Hojas nº.
    45 Madrid
  - Mapa Geotécnico General a escala 1/200000. Hojas nº.
    45 Madrid

Se han utilizado los PLANOS y documentación, facilitados por EXARCORP ONE, S.L

# 2. MARCO GEOLÓGICO

## 2. MARCO GEOLÓGICO

### 2.1.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La mayoría de la zona está ocupada por sedimentos de edad Mioceno. Representan la sedimentación de origen mecánico en el borde del Sistema Central y constituyen la denominada facies Madrid dentro del conjunto de facies detríticas de borde.

La facies Madrid está constituida principalmente por arcosas fedespáticas provenientes de la destrucción de los relieves graníticos y metamórficos del Guadarrama.

En la zona estudiada representan una avanzadilla hacia el centro de la cuenca, enriqueciéndose en lechos arcillosos que alternan con niveles de granulometría mayor. De la propia naturaleza petrogenética de estos materiales se desprende la imposibilidad de establecer conjuntos litoestratigráficos dentro de la formación arcósica. Los niveles no ofrecen continuidad al presentar aspectos lentejonares de medio de sedimentación enérgico.

La mayoría de la zona está ocupada por sedimentos de edad Mioceno formados por niveles de composición de arenoarcillosa a arenosa subhorizontales. Éstas características hace que sean fácilmente erosionables, originando una topografía muy suave, sin grandes diferencias de unos puntos a otros.

Desde el punto de vista geotécnico los materiales presentan una geomorfología tipo II (ver plano geotécnico adjunto) y se definen de la siguiente forma

**$II_{II}$** – MIOCENO

Es el nivel más desarrollado en la zona.

Se incluyen en ella el conjunto de terrenos formados por una mezcla de materiales cohesivos (arcillas) y granulares (arenas), dispuestos horizontalmente, poco cementados en superficie, y fácilmente erosionables.
Muestran una morfología llana con ligeras alomaciones y abundantes huellas de erosión lineal. Su permeabilidad es muy variable alternándose zonas permeables con zonas impermeables, si bien predominando las primeras; en toda ella es normal la aparición de niveles acuíferos a profundidades variables.
Su capacidad de carga es de tipo medio, pudiendo aparecer asientos de magnitud media.

En las figuras siguientes, puede apreciarse el plano geológico del ámbito de estudio

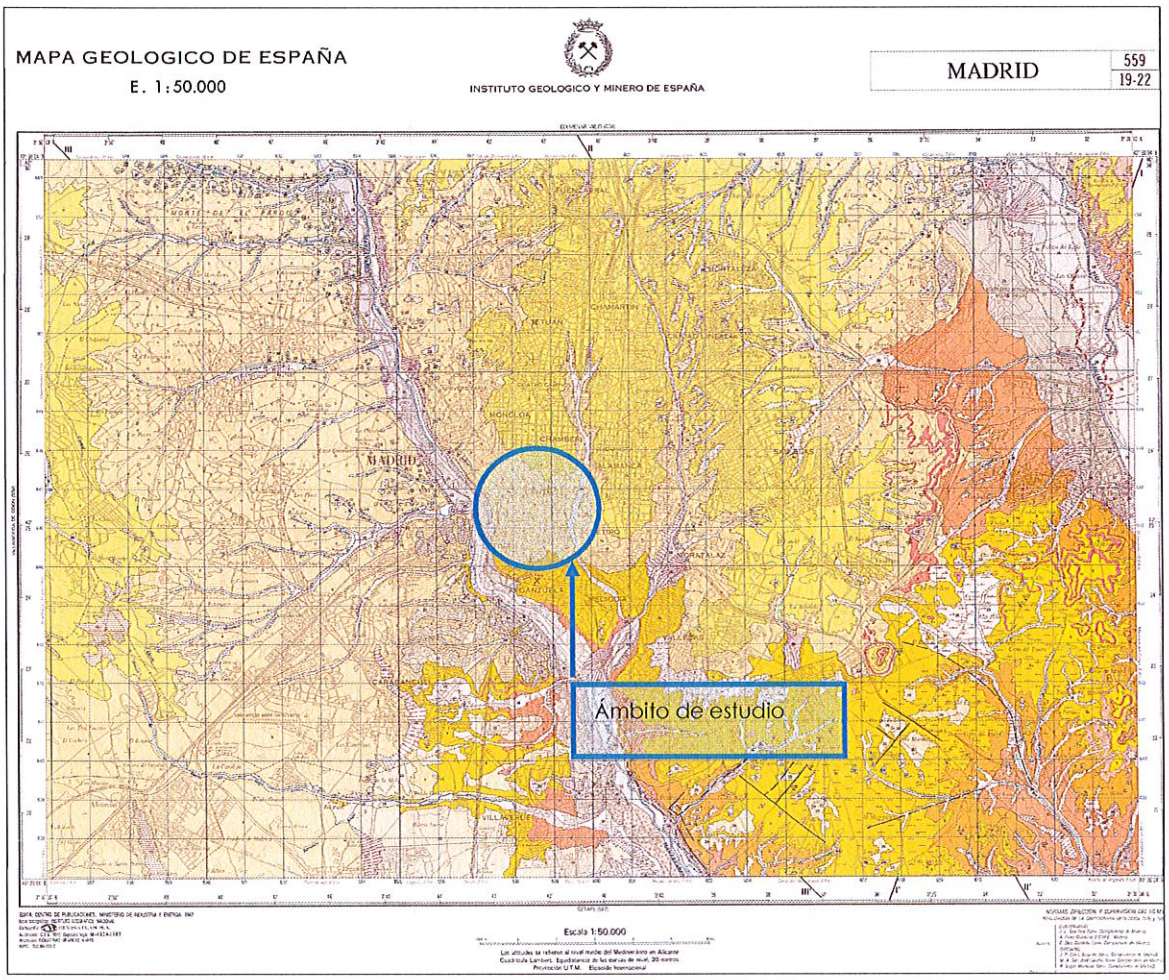



**Figura 2.1.** Mapa Geológico 1:50.000 (Hoja Nº 559 Madrid y situación del ámbito de estudio.

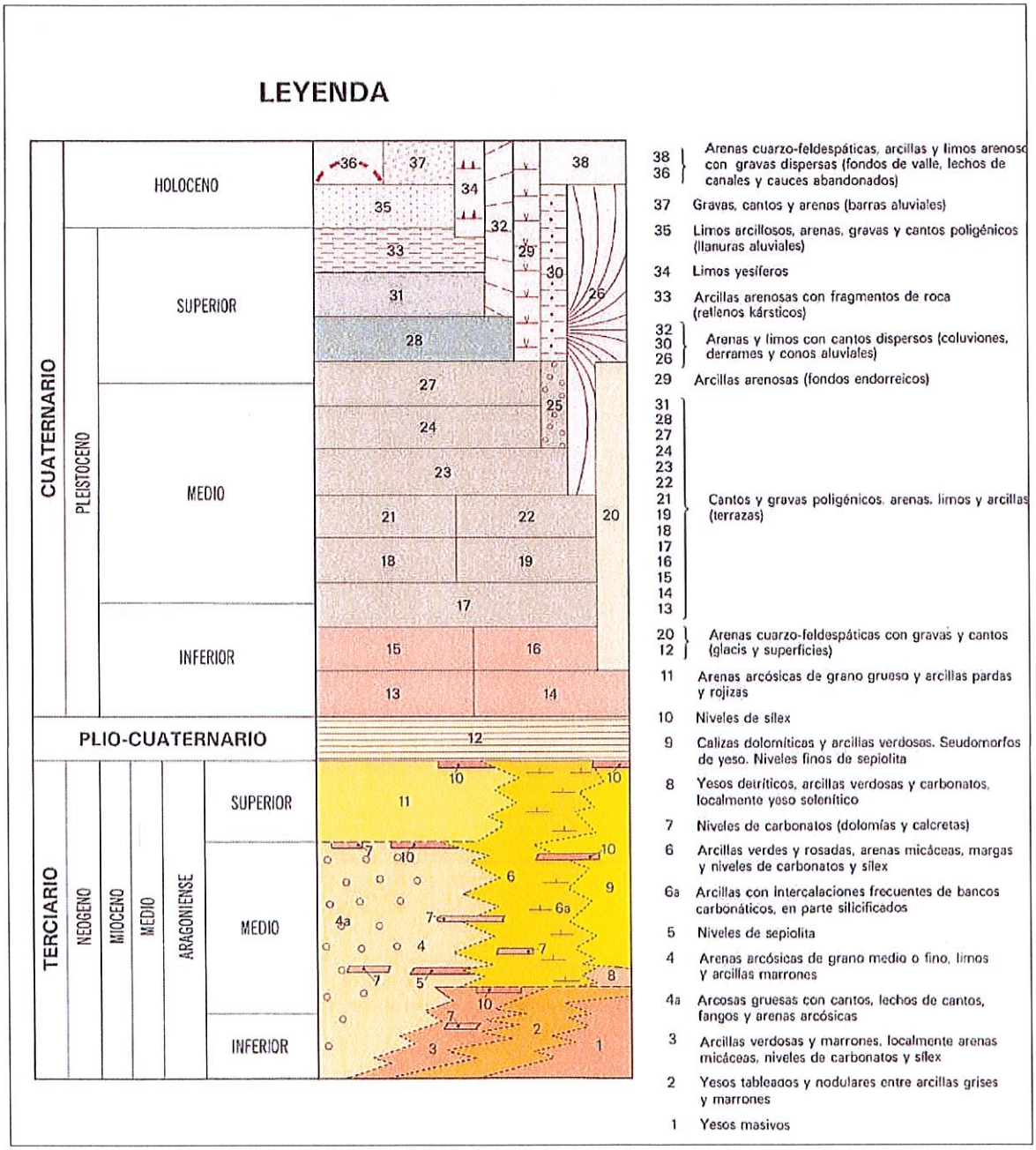
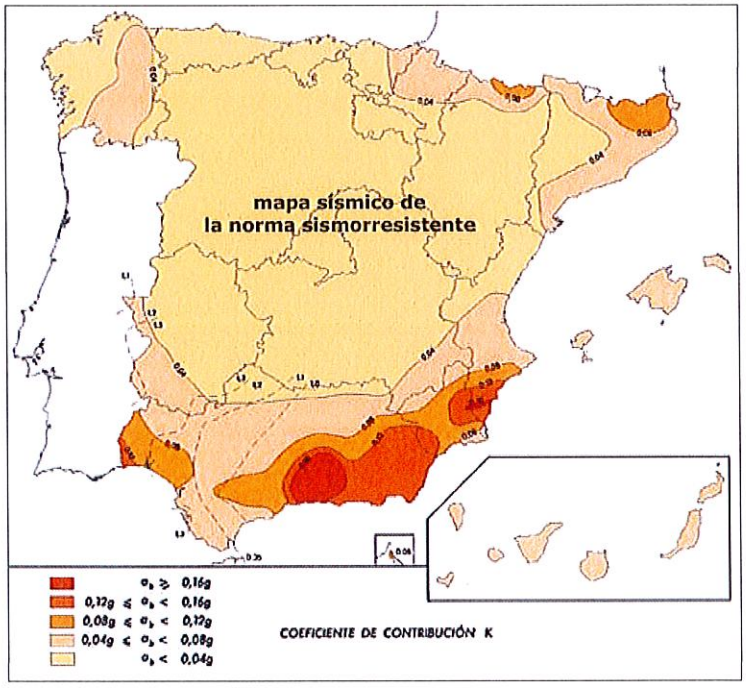



**Figura 2.2.** Leyenda Mapa Geológico 1:50.000 (Hoja Nº 559 Madrid).

## 2.2. DATOS SÍSMICOS

Según los criterios de la norma sismorresistente (NC SE-02), la zona objeto del estudio presenta un valor de aceleración sísmica básica < de 0.04 por lo que no es obligatorio la aplicación de la norma al carecer de peligrosidad sísmica.



## 2.3 HIDROGEOLOGÍA

A continuación se exponen las características hidrogeológicas de las distintas unidades encontradas.

### MIOCENO

Los materiales se consideran de permeables a impermeables.

En los puntos explorados y en la época del año en la que se realizaron las perforaciones no se detectó agua freática.

# 3. MARCO GEOTÉCNICO

## 3.1 Marco Geotécnico

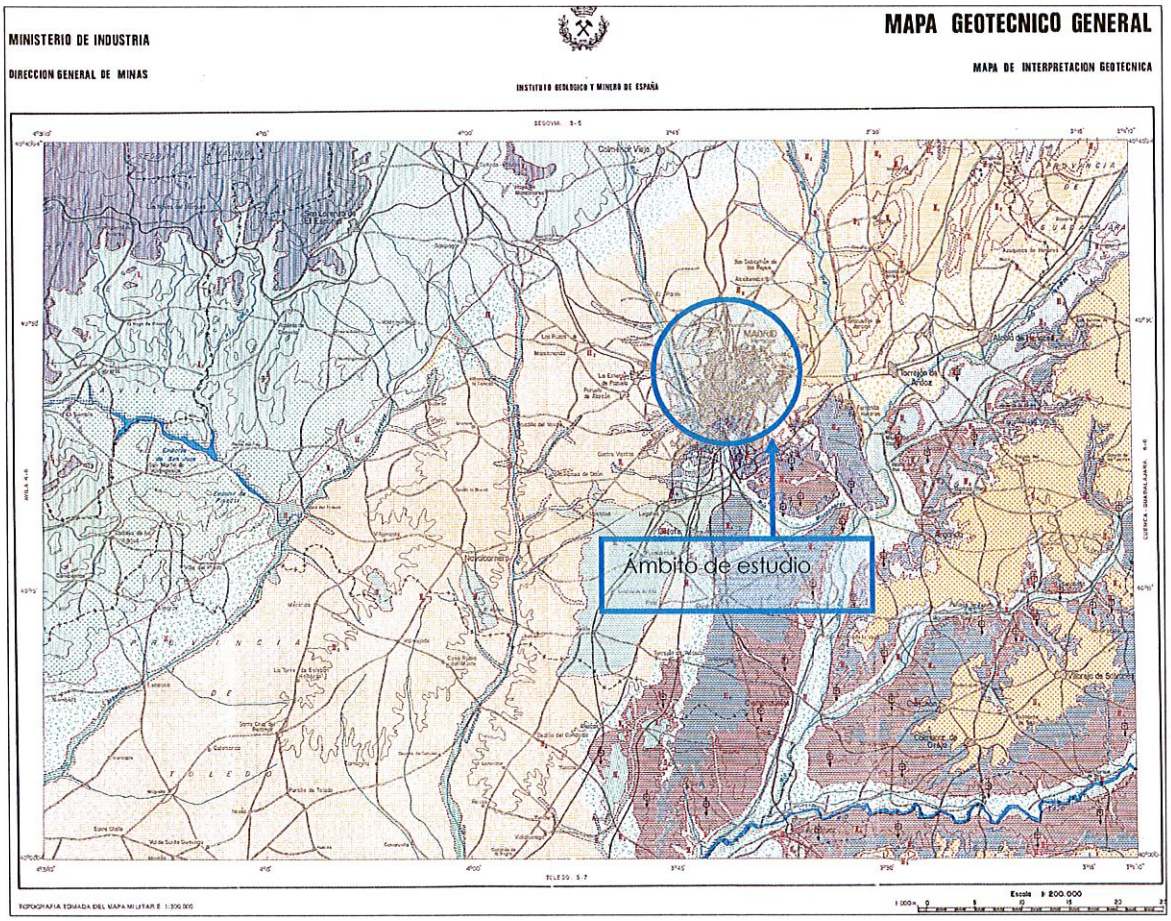
Desde el punto de vista geotécnico en la zona afloran materiales Miocenos constituidos por arenas , arenas arcillosas y arcillas arenosas.

Presenta una morfología entre llana y alomada con pendientes entre el 3 y el 7 %. Se considera un área geotécnicamente estable.

La capacidad de carga del terreno es de tipo medio, presentando igualmente asientos de tipo medio.

En las figuras siguientes, puede apreciarse el plano geotécnico del ámbito de estudio:

**Figura 3.1.** Mapa Geotécnico 1:2000.000 (Hoja Nº 45 Madrid) y situación del ámbito de estudio



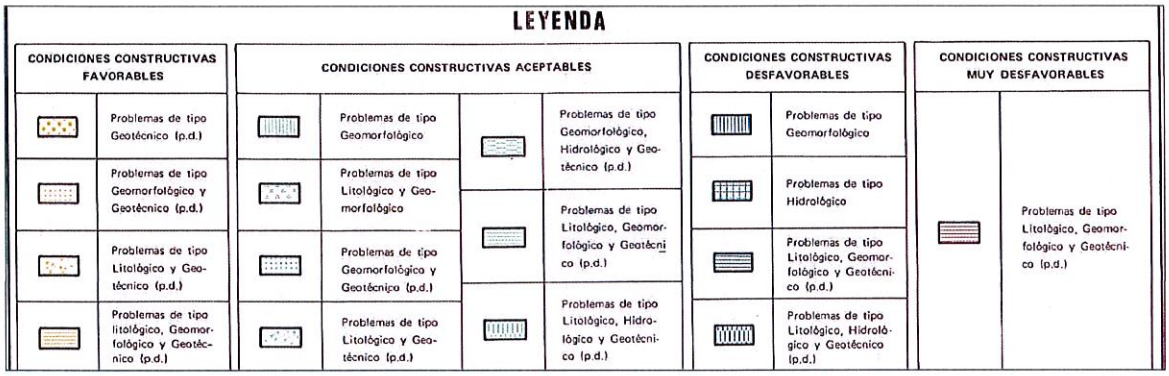



**Figura 3.2.** Leyenda Mapa Geotécnico 1:200.000 (Hoja Nº 45 Madrid)

## 3.2. Descripción de los trabajos realizados

Durante el mes de octubre y noviembre de 2015 fueron realizados los trabajos de campo de la campaña diseñada. En este tiempo se realizaron 3 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo y 8 ensayos continuos de penetración dinámica, que se describen a continuación:

Se realizaron 3 sondeos en toda la actuación , utilizando una sonda TECOINSA.

La localización de los mismos viene reflejada en la planta de situación de los puntos de reconocimiento DOCUMENTO 2 Plano 1.

El testigo se obtiene mediante una batería de perforación simple y es un registro continuo de toda la longitud perforada.

Se realizaron 13 ensayos SPT en el interior de las perforaciones sobre las cotas más representativas. Las muestras adquiridas en estos ensayos se emplearon para la realización de ensayos de identificación, de estado y químicos. Igualmente se tomaron testigos recuperados, en las zonas más representativas.

Se realizaron mediante la sonda TECOINSA 8 ensayos continuos de penetración dinámica.

A continuación se expresan las profundidades alcanzadas en los puntos de exploración.

**LISTADO DE PUNTOS**

| SONDEOS Nº | PROFUNDIDAD (m) | COTA |
|---|---|---|
| S-1 | 7.00 | 594.42 |
| S-2 | 12.00 | 597.08 |
| S-3 | 11.00 | 592.66 |
| P-1 | 2.80 | 592.62 |
| P-2 | 2.40 | 592.65 |
| P-3 | 4.00 | 592.62 |
| P-4 | 4.20 | 592.60 |
| P-5 | 4.60 | 592.60 |
| P-6 | 3.80 | 592.60 |
| P-7 | 2.20 | 597.20 |
| P-8 | 4.80 | 594.42 |

En el Documento 3 APÉNDICES figuran las columnas de los sondeos y las fotografías de las cajas.

**ENSAYOS DE LABORATORIO**

Se han realizado varios ensayos de identificación (granulometría y Límites de Atterberg), estado (humedad y densidad aparente), resistencia (corte directo), y contenido químico (contenido en sulfatos).

A continuación enumeramos los ensayos que se han realizado en el laboratorio:

Ensayos de laboratorio en sondeos

| ENSAYO | Nº |
|---|---|
| Granulometría | 12 |
| Límites de Atterberg | 11 |
| Humedad natural | 12 |
| Densidad aparente | 6 |
| Contenido en sulfatos | 3 |
| Ensayo de corte directo (Cu) | 3 |

En el Documento 3 APÉNDICES figuran las actas de los ensayos realizados.

### 3.3. Descripción geotécnica del terreno

#### 3.3.1 DESCRIPCION DE LOS MATERIALES Y PROPIEDADES GEOTÉCNICAS

**Recubrimiento**

Se trata de un relleno antrópico, arenoso con contaminación de materia orgánica y restos de material cerámico. Alcanza un espesor entorno a 2.00 m en el S-2 y 0.50 m en el S-1.

**Terciario Mioceno**

Como ya se mencionado esta unidad aparece subyacente a los niveles de rellenos y tiene un desarrollo importante en la zona. Dentro del Mioceno es una secuencia monótona constituida por arenas más o menos gruesas y arcillas arenosas.

a) Arenas

Como se ha comentado con anterioridad, la diferencia entre estos materiales es complicada debido a su cambio gradual y continuo. Es el nivel más significativo en la zona de estudio.

Estos materiales se clasifican dentro de la Clasificación de Suelos de USCS como sigue:

- SC: Arenas de algo arcillosas a arcillosas de baja plasticidad.

El contenido en finos es de un 17.99 % en las muestras más gruesas a un 48.89 % en las más finas.

Los valores del límite líquido son de NP a 36.31 y el índice de plasticidad de NP a 19.34.

Presentan un valor del índice $N_{30}$ del ensayo SPT de 51 a R.

La humedad natural es de 4.88 a 22.51%.

La densidad seca presenta un valor de 1.88 a 1.94 g/cm³ en las muestras ensayadas.

El contenido en sulfatos presenta un valor de 218.7 a 307.8 mg/kg, en cualquier caso se trata de suelos no agresivos al hormigón.

En los ensayos de resistencia realizados (3 ensayos de corte directo Cd) hemos obtenido los siguientes valores representativos:

- Corte directo Cd consolidado y sin drenaje:
- c = 0.09-0.12 kg/cm²
- φ= 33.80-35.35º

## PARÁMETROS OBTENIDOS PARA CADA UNIDAD GEOTÉCNICA

Dadas las características del proyecto a ejecutar y en base a los ensayos realizados, a continuación se exponen los parámetros geotécnicos a adoptar para realizar los cálculos pertinentes.

| UNIDAD GEOTÉCNICA MIOCENO $II_{II}$ | γ g/cm³ | H % | c kg/cm² | Ø º | E MN/m² |
|---|---|---|---|---|---|
| **SW-SC** | 1.91 | 13.69 | 0.10 | 34 | 250 |

### 3.4 Agresividad

Para determinar el potencial de agresividad que puede presentar el suelo o el agua natural que se encuentra en el subsuelo se han realizado diferentes análisis químicos, 3 sulfato solubles en muestras de suelos.

**SONDEOS**

| | | | GRADO DE AGRESIVIDAD CONTENIDO EN SULFATOS | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **PROCEDENCIA** | **COTA (m)** | **SULFATOS (mg/kg)** | **DEBIL** | **MEDIO** | **FUERTE** |
| S-1 | 2.00-2.45 | 218.7 | 2000-6000 | 6000-12000 | > 12000 |
| S-2 | 4.00-4.45 | 307.8 | | | |
| S-3 | 4.00-4.45 | 302.6 | | | |

En base a los resultados obtenidos no se han detectado sulfatos en concentraciones suficientes como para determinar un grado de agresividad.

### 3.5 Expansividad

El grado de expansividad de los materiales existentes en la zona de estudio es nulo.

## 4. RECOMENDACIONES SOBRE LA CIMENTACIÓN

### 4.1. OPCIÓN ZAPATAS

Este capítulo expone las condiciones de cimentación de cara al estudio de la tensión admisible que presenta el terreno donde apoya el edificio objeto del estudio.

Así, se establece la carga admisible del terreno (para cimentaciones superficiales) y el potencial desarrollo de asientos.

### METODOLOGÍA

Se describe aquí la metodología empleada en la determinación de las condiciones de cimentación:

En primer lugar, se determina cual es la unidad geológico-geotécnica afectada para proceder al cálculo de la carga admisible del terreno, partiendo de los datos disponibles respecto a su condición geotécnica. En nuestro caso suelos cohesivos arcillosos.

Dependiendo de la naturaleza de los materiales encontrados a la cota de cimentación, se procederá al cálculo de su tensión admisible según la siguiente expresión:

- Suelos arcillosos

Considerando que la ejecución de las cimentaciones se desarrolla en una situación de dimensionado transitoria de carga sin drenaje, es decir, se excavará el terreno y se cubrirá la cimentación una vez acabada la obra, se recurre a la siguiente expresión para el cálculo de las tensiones de hundimiento del terreno. En este caso, este valor se puede expresar en términos de tensiones totales, y en cuyo caso la resistencia al corte del terreno vendrá representada por un ángulo de rozamiento interno $\phi = 0$ y una resistencia al corte sin drenaje C=Cu:

$$qh = Cu\ Nc + qo$$

Siendo,

qh, la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno.

Cu, la resistencia al corte sin drenaje

Nc, factor de capacidad de carga. Es adimensional y depende exclusivamente del valor del ángulo de rozamiento interno del terreno. Se denomina factor de cohesión.

$q_o$, la presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base.

A partir de este dato, se puede obtener el valor de carga admisible según la siguiente expresión:

$$q_{ad} = qh/3$$

Siendo 3, el factor de seguridad considerado para obras de duración permanente.

**Descripción de las condiciones de cimentación**

Para poder determinar la carga admisible del terreno, se procede a establecer la misma para cada una de las investigaciones llevadas a cabo en la parcela. Con este objetivo, se realiza el siguiente cuadro con los valores característicos determinados a través de sondeos.

TABLA 1. N medidos

| PUNTO DE RECONOCIMIENTO | PROFUNDIDAD DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN (m) | DENSIDAD DEL TERRENO (gr/cm³) | N medido |
|---|---|---|---|
| S-1 | 2,76 | 1,94 | 50 |
| P-8 | 2,76 | 1,94 | 43 |
| P-7 | 5,54 | 1,94 | 50 |
| S-2 | 5,42 | 1,94 | 50 |
| P-5 | 1,00 | 1,94 | 4 |
| P-5 | 2,40 | 1,94 | 36 |
| P-6 | 1,20 | 1,94 | 22 |
| P-6 | 2,20 | 1,94 | 39 |
| P-4 | 1,00 | 1,94 | 23 |
| P-4 | 1.80 | 1,94 | 45 |
| S-3 | 2.00 | 1,94 | 54 |
| P-1 | 1,00 | 1,94 | 28 |
| P-1 | 1,60 | 1,94 | 48 |
| P-2 | 1,00 | 1,94 | 48 |
| P-3 | 1,00 | 1,94 | 31 |
| P-3 | 2,20 | 1,94 | 50 |

Para determinar la resistencia al corte sin drenaje se ha estimado un el valor mas desfavorable obtenido en los ensayos de compresión simple, 1.02 kg/cm².

Así, recurriendo a las expresiones propuestas en la metodología, pueden obtenerse los siguientes valores de carga admisible.

TABLA 2. Carga Admisible

| PUNTO DE RECONOCIMIENTO | PROFUNDIDAD DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN (m) | CARGA ADMISIBLE (kg/cm²) |
|---|---|---|
| S-1 | 2,76 | 6,88 |
| P-8 | 2,76 | 5,91 |
| P-7 | 5,54 | 6,88 |
| S-2 | 5,42 | 6,88 |
| P-5 | 1,00 | 0,49 |
| P-5 | 2,40 | 4,95 |
| P-6 | 1,20 | 2,79 |
| P-6 | 2,20 | 5,36 |
| P-4 | 1,00 | 2,84 |
| P-4 | 1.80 | 6,19 |
| S-3 | 2.00 | 6,67 |
| P-1 | 1,00 | 3,46 |
| P-1 | 1,60 | 6,43 |
| P-2 | 1,00 | 5,92 |
| P-3 | 1,00 | 3,83 |
| P-3 | 2,20 | 6,88 |

**Asientos**

Se puede evaluar el orden de magnitud del asiento máximo absoluto previsible para la cimentación siguiendo el criterio de Whitman y Richard. Según este, el asiento vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$S=\frac{\left[\sigma ad\times\left(1-\upsilon^{2}\right)\times\sqrt{B\times L}\right]}{\left(\beta\times E\right)}$$

Siendo,

S, el asiento en cm

$\sigma_{ad}$, la tensión admisible (Kg/cm$^2$)

$\upsilon$, el coeficiente de Poissson

B, el ancho de la zapata (cm)

L, el ancho de la zapata (cm)

$\beta$, el factor de tabulación función de L/B

E, el módulo de deformación (Kg/cm$^2$)

Así, se obtiene los siguientes asientos máximos absolutos, considerando distintos anchos de zapata:

TABLA 3. Asientos

| PUNTO DE RECONOCIMIENTO | PROFUNDIDAD DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN (m) | DENSIDAD DEL TERRENO (gr/cm³) | CARGA ADMISIBLE (kg/cm²) | ASIENTO Si (mm) |
|---|---|---|---|---|
| S-1 | 2,76 | 1,94 | 6,88 | 14,75 |
| P-8 | 2,76 | 1,94 | 5,91 | 15,79 |
| P-7 | 5,54 | 1,94 | 6,88 | 15,48 |
| S-2 | 5,42 | 1,94 | 6,88 | 15,45 |
| P-5 | 1,00 | 1,94 | 0,49 | 43,60 |
| P-5 | 2,40 | 1,94 | 4,95 | 16,99 |
| P-6 | 1,20 | 1,94 | 2,79 | 18,97 |
| P-6 | 2,20 | 1,94 | 5,36 | 16,30 |
| P-4 | 1,00 | 1,94 | 2,84 | 17,94 |
| P-4 | 1.80 | 1,94 | 6,19 | 15,23 |
| S-3 | 2.00 | 1,94 | 6,67 | 12,44 |
| P-1 | 1,00 | 1,94 | 3,46 | 16,46 |
| P-1 | 1,60 | 1,94 | 6,43 | 14,33 |
| P-2 | 1,00 | 1,94 | 5,92 | 13,07 |
| P-3 | 1,00 | 1,94 | 3,83 | 15,75 |
| P-3 | 2,20 | 1,94 | 6,88 | 14,60 |

## 5. CONCLUSIONES

El objeto del informe es identificar los parámetros geotécnicos para la comprobación de las cimentaciones superficiales del edificio existente.

En función de los resultados obtenidos, en la parcela existen rellenos/(de 10.50m de potencia en el S-1 y 2.00 m en el S-2), que dan paso al terreno natural del terciario mioceno.

La tensión admisible del terreno en la base de la cimentación existente es de 2.5 a 3.5 kg/cm$^2$.

En la zona donde esta previsto acometer obra nueva las recomendaciones son como sigue:

CINES

En esta zona se realizaron los sondeos S-1 P-7 y P-8. Se podrá cimentar en las cotas previstas (511,66), dimensionando para una tensión admisible del terreno de 5.5 kg/cm$^2$.

DISCOTECA

En esta zona se realizaron los sondeos S-2 P-5 y P-6. La tensión admsible obtenida en la cota de apoyo de las cimentaciones (511,66) es de 2.5 kg/cm$^2$. En la zona del P-5 a esa cota existe una bajada importante de resistencia que pensamos que se trata de un fallo errático y puntual que se deberá comprobar en la ejecución de las obras.

Para el cálculo de muros y contenciones adjuntamos a continuación los parámetros a considerar, con sus respectivos coeficientes de empuje, calculados siguiendo las especificaciones del CTE.

Mioceno SC

- Densidad = 1.90 gr/cm$^3$
- Cohesión = 0.10 kg/cm$^2$
- Ángulo de rozamiento interno = 34º
- Coeficiente de empuje en reposo ko = 0.44
- Coeficiente de empuje activo ka = 0.28
- Coeficiente de empuje pasivo kp = 3.54

Se podrán tomar los siguientes coeficientes de permeabilidad según recomendaciones del Código Técnico de la Edificación:

Kz = 10E-6 m/s

En cuanto a la agresividad no será necesario tomar medidas especiales, basta con la utilización de cualquier cemento de los normalizados.

NOTA.- Todas las profundidades citadas en el presente informe está referidas a las bocas de los sondeos, en el momento de ejecutar los mismos.

Este expediente consta de veinticuatro y dos hojas selladas y numeradas.

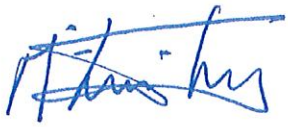
Los resultados a los que hace referencia este informe sólo afectan a los objetos sometidos al ensayo. El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Laboratorio inscrito en el CTE con nº de registro MAD-L-061.

CEYGE (CONTROL DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.L.)
C/ AZAHAR, 1
28970 HUMANES DE MADRID – MADRID

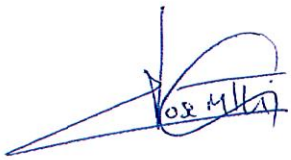
Humanes de Madrid, 19 de noviembre de 2015

**V º B º DIRECTORA LABORATORIO**



FDO: **Mª LUISA SÁNCHEZ RUBIO**
**Geóloga**

**V º B º JEFE DE AREA**



FDO: **JOSE MANUEL TURÓN MAYOR**
**Geólogo**

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

# DOCUMENTO Nº 2.: PLANOS

# 1. CAMPAÑA GEOTÉCNICA

# APÉNDICES


SOTANO -1. 29-31
COTA SUELO SALA: 597.13
COTA SUELO SALA: 597.20
P7
Cota: 597,20
COTA SUELO SALA: 597.29
SALA 1
COTA TECHO SALA: 602.68
SALA 2
COTA TECHO SALA: 602.68
SALA 3
COTA TECHO SALA: 602.70
SOTANO -2. 29-31
P8 S1
Cota: 594,42
COTA SUELO: 595.02
COTA TECHO: 597.32
SOTANO -1. MONTERA 25-27
P6
Cota: 592,60
S2
Cota: 597,08
P5
Cota: 592,60
P4
Cota: 592,60
DISCOTECA
ZONA TABICADA Y CUARTOS INTERIORES
TODAS LAS VIGAS DE 0,15
TIENEN CANTO 0.18
P3
Cota: 592,62
S3
Cota: 592,66
P1
Cota: 592,62
P2
Cota: 592,65
ARQUETAS
SIN TAPA
SOTANO -2. MONTERA 25-27
COTA SUELO (SIN PICAR): 592.91
COTA TECHO: 595.93
COTA TIERRA (592.62-592.72)

# A.1. COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS DE SONDEOS

# CONES, s.a.

Control de Calidad y Estudios Geotécnicos

| | |
|---|---|
| EXPEDIENTE: | 3610/15 |
| PETICIONARIO: | EXARCORP ONE, S.L. |
| OBRA: | PLAZA DEL CARMEN (CINE)-MADRID |

COORDENADAS: X: | Y: | Z:

MAQUINARIA: ROLATEC

SONDISTA: IVAN GÓMEZ

**SONDEO S-1.1**
Hoja 1 de 2

| PERFORACIÓN TIPO | PERFORACIÓN Ø | RECUPERACIÓN RQD 20 40 60 80 | NIVEL FREÁTICO | PROFUNDIDAD (m) MANIOBRAS | CORTE GEOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | MUESTRA TIPO | MUESTRA N | ENSAYOS DE ESTADO Humedad (%) | Densidad aparente (gr/cm³) | Densidad seca (gr/cm³) | ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN GRANULOMETRÍA # 5 | # 2 | # 0.4 | # 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | ENSAYOS DE RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²) | TRIAXIAL Ø (kg/cm²) | TRIAXIAL C (kg/cm²) | CORTE DIRECTO Ø (kg/cm²) | CORTE DIRECTO C (kg/cm²) | ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD COLAPSO (%) | H.LIBRE (%) | P.HINCH. (kg/cm²) | LAMBE | EDÓMETRO (°) | ENSAYOS QUÍMICOS SULFATOS (mg/kg) | CARBONATOS (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | CONT. YESOS (%) | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BW | 101 | | | 0 | | 0.00-0.50. Losa hormigón. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | 2.00-12.00 m. TERCIARIO MIOCENO. SC Arenas de algo a arcillosas marrones de baja plasticidad. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | | COMPACIDAD: MEDIA | 2.00 S.P.T | 12-13-15 | 4.88 | 2.23 | 1.94 | 99.02 | 84.84 | 41.73 | 19.29 | NP | NP | NP | | | | | | | | | | | | | | | | 218.7 | | | | |
| | | | | 3 | | | 2.45 2.85 T.R | | | | | | | | | | | | | | | 33.80 | 0.09 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | | COMPACIDAD: MUY DENSA | 4.00 S.P.T | 18-24-27 | 22.51 | | | 98.68 | 88.97 | 44.56 | 26.03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BW | 86 | | | 5 | | | 4.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 6 | | COMPACIDAD: MUY DENSA | 6.00 S.P.T | 24-34-34 | 9.72 | | | 97.38 | 82.71 | 38.59 | 18.70 | NP | NP | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 7 | | | 6.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 8 | | COMPACIDAD: MUY DENSA | 8.00 S.P.T | 31-38-41 | 11.19 | 2.19 | 1.89 | 98.15 | 90.36 | 58.49 | 31.49 | 35.89 | 16.55 | 19.34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 9 | | | 8.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PERFORACIÓN | MUESTRAS | | GOLPEO (N) |
|---|---|---|---|
| BW: Batería Widia<br>BD: Batería Diamante<br>S.: Sencilla<br>D.: Doble | S Ensayo SPT<br>MI Muestra inalterada a hinca<br>TP Testigo parafinado<br>TR Testigo de roca<br>PT Puntaza ciega | | en SPT: Golpes/30 cm<br>en MI: Golpes/15 cm<br>R= Rechazo |

ESCALA (EN A-3): 1:50

**CONES, s.a.**
Control de Calidad y Estudios Geotécnicos

| | |
|---|---|
| EXPEDIENTE: | 3610/15 |
| PETICIONARIO: | EXARCORP ONE, S.L. |
| OBRA: | PLAZA DEL CARMEN (CINE)-MADRID |

COORDENADAS: X: | Y: | Z:

MAQUINARIA:ROLATEC
SONDISTA: IVAN GÓMEZ

**SONDEO S-1.2**
Hoja 2 de 2

| PERFORACIÓN TIPO | PERFORACIÓN Ø | RECUPERACIÓN RQD 20 40 60 80 | NIVEL FREÁTICO | PROFUNDIDAD (m) MANIOBRAS | CORTE GEOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | MUESTRA TIPO | MUESTRA N | ENSAYOS DE ESTADO Humedad (%) | Densidad aparente (gr/cm³) | Densidad seca (gr/cm³) | ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN GRANULOMETRÍA # 5 | # 2 | # 0.4 | # 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | ENSAYOS DE RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²) | TRIAXIAL Ø (kg/cm²) | TRIAXIAL C (kg/cm²) | CORTE DIRECTO Ø (kg/cm²) | CORTE DIRECTO C (kg/cm²) | ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD COLAPSO (%) | H.LIBRE (%) | P.HINCH. (kg/cm²) | LAMBE | EDÓMETRO (°) | ENSAYOS QUÍMICOS SULFATOS (mg/kg) | CARBONATOS (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | CONT. YESOS (%) | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BW | 86 | | | 10 | | COMPACIDAD: MUY DENSA | 10.00 S.P.T 10.45 | 50-R | 20.39 | | | 99.30 | 88.66 | 51.62 | 24.77 | 27.75 | 18.46 | 9.29 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MUESTRAS | | GOLPEO (N) |
|---|---|---|
| S | Ensayo SPT | en SPT: Golpes/30 cm |
| MI | Muestra inalterada a hinca | en MI: Golpes/15 cm |
| TP | Testigo parafinado | R= Rechazo |
| TR | Testigo de roca | |
| PT | Puntaza ciega | |

ESCALA (EN A-3): 1:50

CONES, s.a.
Control de Calidad y Estudios Geotécnicos

| | |
|---|---|
| EXPEDIENTE: | 3610/15 |
| PETICIONARIO: | EXARCORP ONE, S.L. |
| OBRA: | PLAZA DEL CARMEN (DISCOTECA)-MADRID |

COORDENADAS: X: | Y: | Z:

MAQUINARIA:ROLATEC
SONDISTA: IVAN GÓMEZ

**SONDEO S-2.1**
Hoja 1 de 2

| PERFORACIÓN TIPO | PERFORACIÓN Ø | RECUPERACIÓN RQD 20 40 60 80 | NIVEL FREÁTICO | PROFUNDIDAD (m) MANIOBRAS | CORTE GEOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | MUESTRA TIPO | MUESTRA N | ENSAYOS DE ESTADO Humedad (%) | Densidad aparente (gr/cm³) | Densidad seca (gr/cm³) | ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN GRANULOMETRÍA # 5 | # 2 | # 0.4 | # 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | ENSAYOS DE RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²) | TRIAXIAL Ø (kg/cm²) | TRIAXIAL C (kg/cm²) | CORTE DIRECTO Ø (kg/cm²) | CORTE DIRECTO C (kg/cm²) | ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD COLAPSO (%) | H.LIBRE (%) | P.HINCH. (kg/cm²) | LAMBE | EDÓMETRO (°) | ENSAYOS QUÍMICOS SULFATOS (mg/kg) | CARBONATOS (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | CONT. YESOS (%) | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BW | 101 | | | 0 | | 0.00-2.00. Rellenos antrópicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | | | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 2.00-11.00 m. TERCIARIO MIOCENO. | S.P.T | 17-25-32 | 17.82 | | | 100.0 | 99.24 | 90.94 | 48.89 | NP | NP | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SC Arenas de algo a arcillosas marrones de baja plasticidad. | 2.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 3 | | COMPACIDAD: MUY DENSA | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | T.R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.0 2 | 0.12 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | | | S.P.T | 20-25-33 | 9.21 | 12.17 | 1.90 | 93.31 | 88.87 | 69.92 | 36.70 | 36.31 | 16.85 | 19.47 | | | | | | | | | | | | | | | 307.8 | | | |
| | | | | | | COMPACIDAD: DENSA | 4.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BW | 86 | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 6 | | | 6.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | COMPACIDAD: MUY DENSA | S.P.T | 28-35-39 | 7.62 | 2.32 | 1.93 | 98.55 | 87.22 | 39.39 | 17.99 | NP | NP | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 8.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 8 | | COMPACIDAD: MUY DENSA | S.P.T | 25-34-37 | 13.49 | | | 99.46 | 95.08 | 68.51 | 27.65 | NP | NP | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 8.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PERFORACIÓN | MUESTRAS | GOLPEO (N) |
|---|---|---|
| BW: Batería Widia<br>BD: Batería Diamante<br>S.: Sencilla<br>D.: Doble | S Ensayo SPT<br>MI Muestra inalterada a hinca<br>TP Testigo parafinado<br>TR Testigo de roca<br>PT Puntaza ciega | en SPT: Golpes/30 cm<br>en MI: Golpes/15 cm<br>R= Rechazo |

ESCALA (EN A-3): 1:50

CONES, s.a.
Control de Calidad y Estudios Geotécnicos

| | | | |
|---|---|---|---|
| EXPEDIENTE: | 3610/15 | COORDENADAS X: | MAQUINARIA:ROLATEC |
| PETICIONARIO: | EXARCORP ONE, S.L. | Y: | SONDISTA: IVAN GÓMEZ |
| OBRA: | PLAZA DEL CARMEN (CINE)-MADRID | Z: | |

**SONDEO S-2.2**
Hoja 2 de 2

| PERFORACIÓN TIPO | PERFORACIÓN Ø | RECUPERACIÓN RQD 20 40 60 80 | NIVEL FREÁTICO | PROFUNDIDAD (m) MANIOBRAS | CORTE GEOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | MUESTRA TIPO | MUESTRA N | ENSAYOS DE ESTADO Humedad (%) | Densidad aparente (gr/cm³) | Densidad seca (gr/cm³) | ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN GRANULOMETRÍA # 5 | # 2 | # 0.4 | # 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | ENSAYOS DE RESISTENCIA COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²) | TRIAXIAL Ø (kg/cm²) | TRIAXIAL C (kg/cm²) | CORTE DIRECTO Ø (kg/cm²) | CORTE DIRECTO C (kg/cm²) | ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD COLAPSO (%) | H.LIBRE (%) | P.HINCH. (kg/cm²) | LAMBE | EDÓMETRO (°) | ENSAYOS QUÍMICOS SULFATOS (mg/kg) | CARBONATOS (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | CONT. YESOS (%) | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BW | 86 | | | 10 | | COMPACIDAD: MUY DENSA | 10.00 S.P.T 10.05 | 50-R | 20.39 | | | 99.30 | 88.66 | 51.62 | 24.77 | 27.75 | 18.46 | 9.29 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| MUESTRAS | | GOLPEO (N) |
|---|---|---|
| S | Ensayo SPT | en SPT: Golpes/30 cm |
| MI | Muestra inalterada a hinca | en MI: Golpes/15 cm |
| TP | Testigo parafinado | R= Rechazo |
| TR | Testigo de roca | |
| PT | Puntaza ciega | |

ESCALA (EN A-3): 1:50

CONES, s.a.
Control de Calidad y Estudios Geotécnicos

| | |
|---|---|
| EXPEDIENTE: | 3610/15 |
| PETICIONARIO: | EXARCORP ONE, S.L. |
| OBRA: | PLAZA DEL CARMEN (DISCOTECA)-MADRID |

COORDENADAS: X: Y: Z:

MAQUINARIA: ROLATEC
SONDISTA: IVAN GÓMEZ

**SONDEO S-3**
Hoja 1 de 2

| PERFORACIÓN TIPO | PERFORACIÓN Ø | RECUPERACIÓN RQD 20 40 60 80 | NIVEL FREÁTICO | PROFUNDIDAD (m) MANIOBRAS | CORTE GEOLÓGICO | DESCRIPCIÓN DEL TERRENO | MUESTRA TIPO | MUESTRA N | ENSAYOS DE ESTADO: Humedad (%) | Densidad aparente (gr/cm³) | Densidad seca (gr/cm³) | ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN: GRANULOMETRÍA # 5 | # 2 | # 0.4 | # 0.08 | LÍMITES DE ATTERBERG LL | LP | IP | ENSAYOS DE RESISTENCIA: COMPRESIÓN SIMPLE (kg/cm²) | TRIAXIAL Ø (kg/cm²) | TRIAXIAL C (kg/cm²) | CORTE DIRECTO Ø (kg/cm²) | CORTE DIRECTO C (kg/cm²) | ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD: COLAPSO (%) | H.LIBRE (%) | P.HINCH. (kg/cm²) | LAMBE | EDÓMETRO (°) | ENSAYOS QUÍMICOS: SULFATOS (mg/kg) | CARBONATOS (%) | MATERIA ORGÁNICA (%) | CONT. YESOS (%) | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BW | 101 | | | 0 | | 2.00-11.00 m. TERCIARIO MIOCENO. SC Arenas de algo a arcillosas marrones de baja plasticidad. COMPACIDAD: MUY DENSA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 2 | | | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | COMPACIDAD: DENSA | S.P.T | 28-24-30 | 7.48 | 2.26 | 1.92 | 94.13 | 90.87 | 68.01 | 28.99 | NP | NP | NP | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 3 | | | 3.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | 35.35 | 0.11 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | T.R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 4 | | | 4.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | COMPACIDAD: MUY DENSA | S.P.T | 21-25-30 | 12.32 | 2.13 | 1.88 | 92.55 | 87.12 | 64.41 | 31.62 | 28.99 | 15.66 | 13.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | 302.6 | | | | |
| BW | 86 | | | | | | 4.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 6 | | COMPACIDAD: MUY DENSA | S.P.T | 26-32-39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| PERFORACIÓN | MUESTRAS | GOLPEO (N) |
|---|---|---|
| BW: Batería Widia<br>BD: Batería Diamante<br>S.: Sencilla<br>D.: Doble | S Ensayo SPT<br>MI Muestra inalterada a hinca<br>TP Testigo parafinado<br>TR Testigo de roca<br>PT Puntaza ciega | en SPT: Golpes/30 cm<br>en MI: Golpes/15 cm<br>R= Rechazo |

ESCALA (EN A-3): 1:50

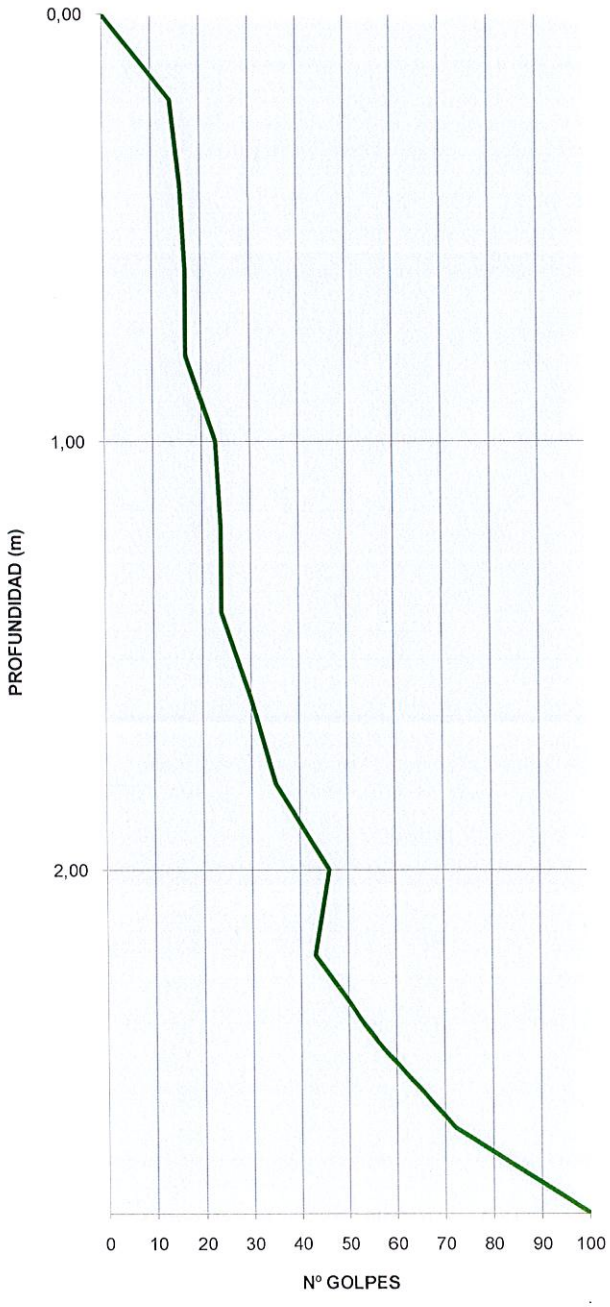
# A.2. ENSAYOS CONTINUOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| PRUEBA DE PENETRACIÓN CONTINUA | |
|---|---|
| Profundidad (m) | Nº Golpes |
| 0,00 | 0 |
| 0,20 | 14 |
| 0,40 | 16 |
| 0,60 | 17 |
| 0,80 | 17 |
| 1,00 | 23 |
| 1,20 | 24 |
| 1,40 | 24 |
| 1,60 | 30 |
| 1,80 | 35 |
| 2,00 | 46 |
| 2,20 | 43 |
| 2,40 | 56 |
| 2,60 | 72 |
| 2,80 | 100 |

| | |
|---|---|
| **EXPEDIENTE:** | 3610/15 |
| **ACTUACIÓN** | EXACORP ONE |
| **LOCALIZACIÓN:** | PLAZA DEL CARMEN (MADRID) |
| **FECHA:** | 25/09/2015 |
| **PENETRO Nº** | P-1 |
| **COTA** | |
| **MAQUINARIA:** | PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH |
| **MAZA:** | 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 |
| **PUNTAZA:** | Cónica 51 $mm^2$ **VARILLAJE:** Macizo 32 |

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

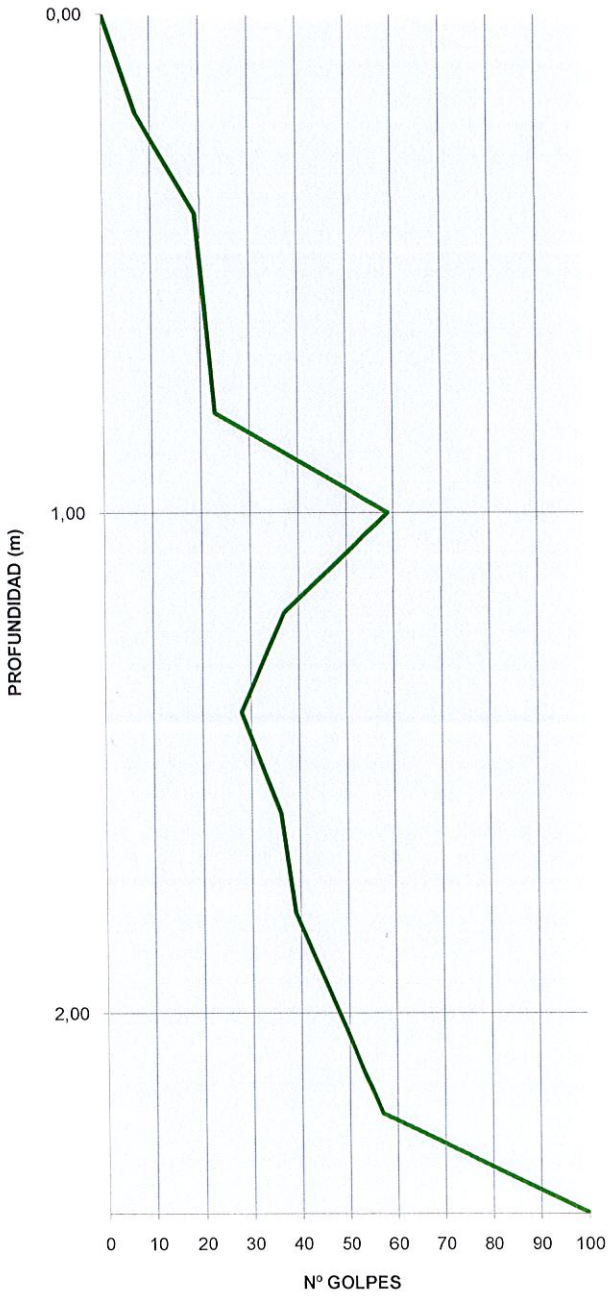


CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| PRUEBA DE PENETRACIÓN CONTINUA | |
|---|---|
| Profundidad (m) | Nº Golpes |
| 0,00 | 0 |
| 0,20 | 7 |
| 0,40 | 19 |
| 0,60 | 21 |
| 0,80 | 23 |
| 1,00 | 59 |
| 1,20 | 37 |
| 1,40 | 28 |
| 1,60 | 36 |
| 1,80 | 39 |
| 2,00 | 48 |
| 2,20 | 57 |
| 2,40 | 100 |

| | |
|---|---|
| **EXPEDIENTE:** | 3610/15 |
| **ACTUACIÓN** | EXACORP ONE |
| **LOCALIZACIÓN:** | PLAZA DEL CARMEN (MADRID) |
| **FECHA:** | 25/09/2015 |
| **PENETRO Nº** | P-2 |
| **COTA** | |
| **MAQUINARIA:** | PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH |
| **MAZA:** | 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 |
| **PUNTAZA:** | Cónica 51 $mm^2$ **VARILLAJE:** Macizo 32 |

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

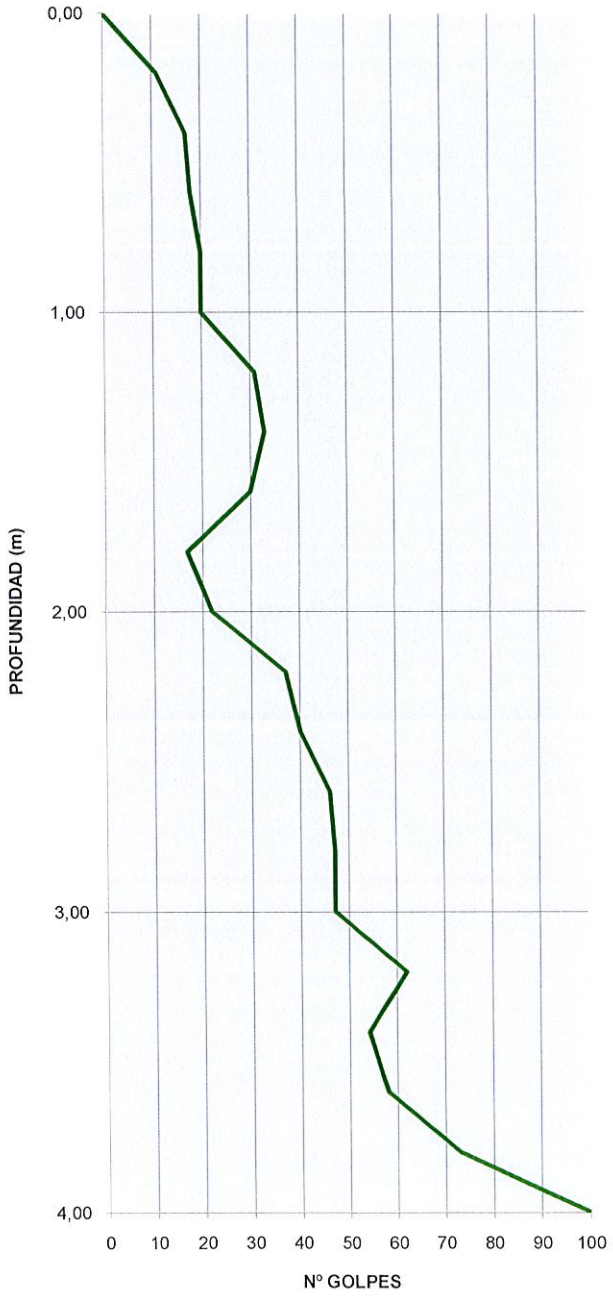


CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| PRUEBA DE PENETRACIÓN CONTINUA | |
|---|---|
| Profundidad (m) | Nº Golpes |
| 0,00 | 0 |
| 0,20 | 11 |
| 0,40 | 17 |
| 0,60 | 18 |
| 0,80 | 20 |
| 1,00 | 20 |
| 1,20 | 31 |
| 1,40 | 33 |
| 1,60 | 30 |
| 1,80 | 17 |
| 2,00 | 22 |
| 2,20 | 37 |
| 2,40 | 40 |
| 2,60 | 46 |
| 2,80 | 47 |
| 3,00 | 47 |
| 3,20 | 62 |
| 3,40 | 54 |
| 3,60 | 58 |
| 3,80 | 73 |
| 4,00 | 100 |

| | |
|---|---|
| **EXPEDIENTE:** | 3610/15 |
| **ACTUACIÓN** | EXACORP ONE |
| **LOCALIZACIÓN:** | PLAZA DEL CARMEN (MADRID) |
| **FECHA:** | 25/09/2015 |
| **PENETRO Nº** | P-3 |
| **COTA** | |
| **MAQUINARIA:** | PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH |
| **MAZA:** | 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 |
| **PUNTAZA:** | Cónica 51 $mm^2$ **VARILLAJE:** Macizo 32 |

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

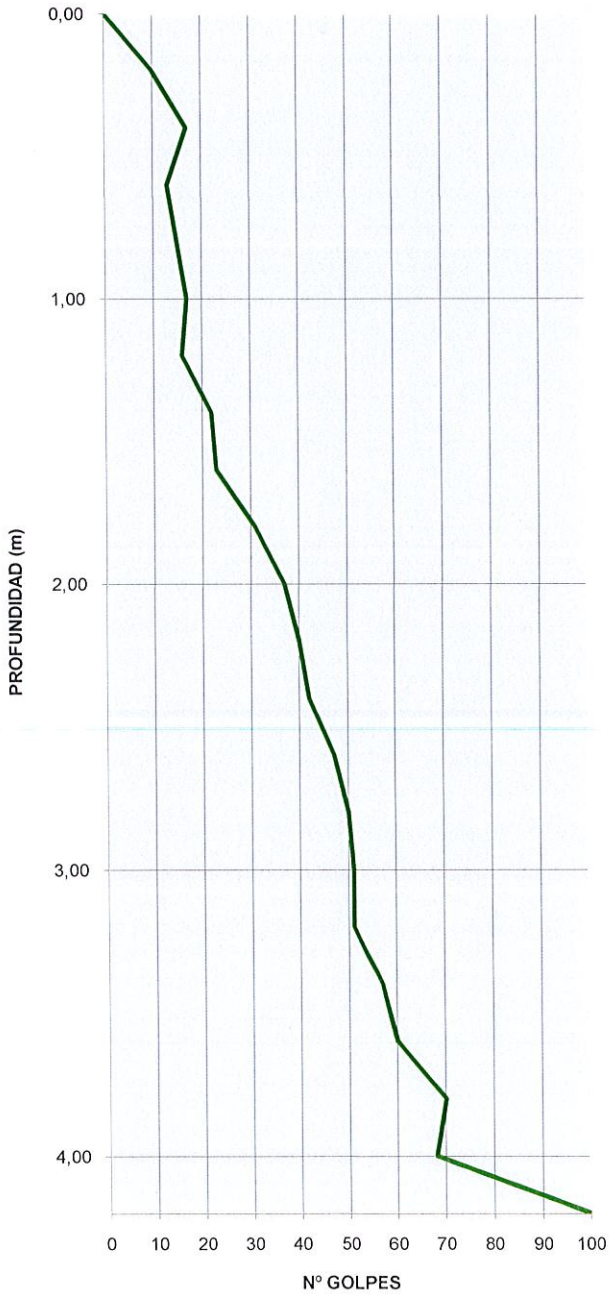


CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| PRUEBA DE PENETRACIÓN CONTINUA | |
|---|---|
| Profundidad (m) | Nº Golpes |
| 0,00 | 0 |
| 0,20 | 10 |
| 0,40 | 17 |
| 0,60 | 13 |
| 0,80 | 15 |
| 1,00 | 17 |
| 1,20 | 16 |
| 1,40 | 22 |
| 1,60 | 23 |
| 1,80 | 31 |
| 2,00 | 37 |
| 2,20 | 40 |
| 2,40 | 42 |
| 2,60 | 47 |
| 2,80 | 50 |
| 3,00 | 51 |
| 3,20 | 51 |
| 3,40 | 57 |
| 3,60 | 60 |
| 3,80 | 70 |
| 4,00 | 68 |
| 4,20 | 100 |

| | |
|---|---|
| **EXPEDIENTE:** | 3610/15 |
| **ACTUACIÓN** | EXACORP ONE |
| **LOCALIZACIÓN:** | PLAZA DEL CARMEN (MADRID) |
| **FECHA:** | 25/09/2015 |
| **PENETRO Nº** | P-4 |
| **COTA** | |
| **MAQUINARIA:** | PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH |
| **MAZA:** | 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 |
| **PUNTAZA:** | Cónica 51 $mm^2$ **VARILLAJE:** Macizo 32 |

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

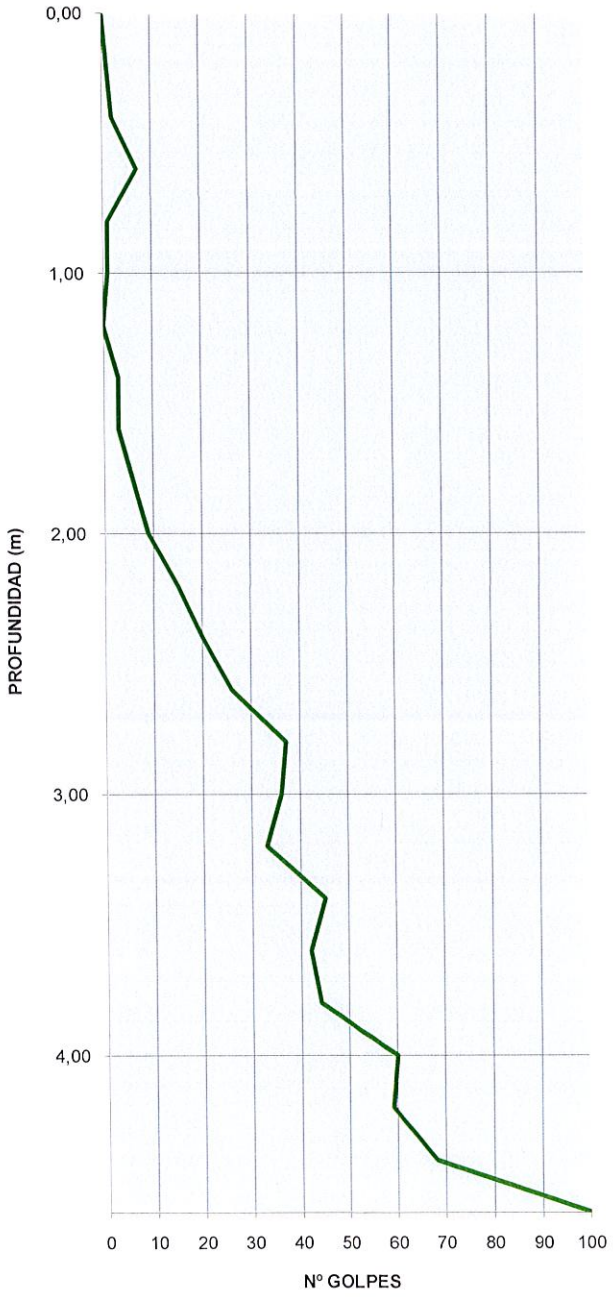


CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| PRUEBA DE PENETRACIÓN CONTINUA | |
|---|---|
| Profundidad (m) | Nº Golpes |
| 0,00 | 0 |
| 0,20 | 1 |
| 0,40 | 2 |
| 0,60 | 7 |
| 0,80 | 1 |
| 1,00 | 1 |
| 1,20 | 0 |
| 1,40 | 3 |
| 1,60 | 3 |
| 1,80 | 6 |
| 2,00 | 9 |
| 2,20 | 15 |
| 2,40 | 20 |
| 2,60 | 26 |
| 2,80 | 37 |
| 3,00 | 36 |
| 3,20 | 33 |
| 3,40 | 45 |
| 3,60 | 42 |
| 3,80 | 44 |
| 4,00 | 60 |
| 4,20 | 59 |
| 4,40 | 68 |
| 4,60 | 100 |

| | |
|---|---|
| **EXPEDIENTE:** | 3610/15 |
| **ACTUACIÓN** | EXACORP ONE |
| **LOCALIZACIÓN:** | PLAZA DEL CARMEN (MADRID) |
| **FECHA:** | 25/09/2015 |
| **PENETRO Nº** | P-5 |
| **COTA** | |
| **MAQUINARIA:** | PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH |
| **MAZA:** | 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 |
| **PUNTAZA:** | Cónica 51 $mm^2$ **VARILLAJE:** Macizo 32 |

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

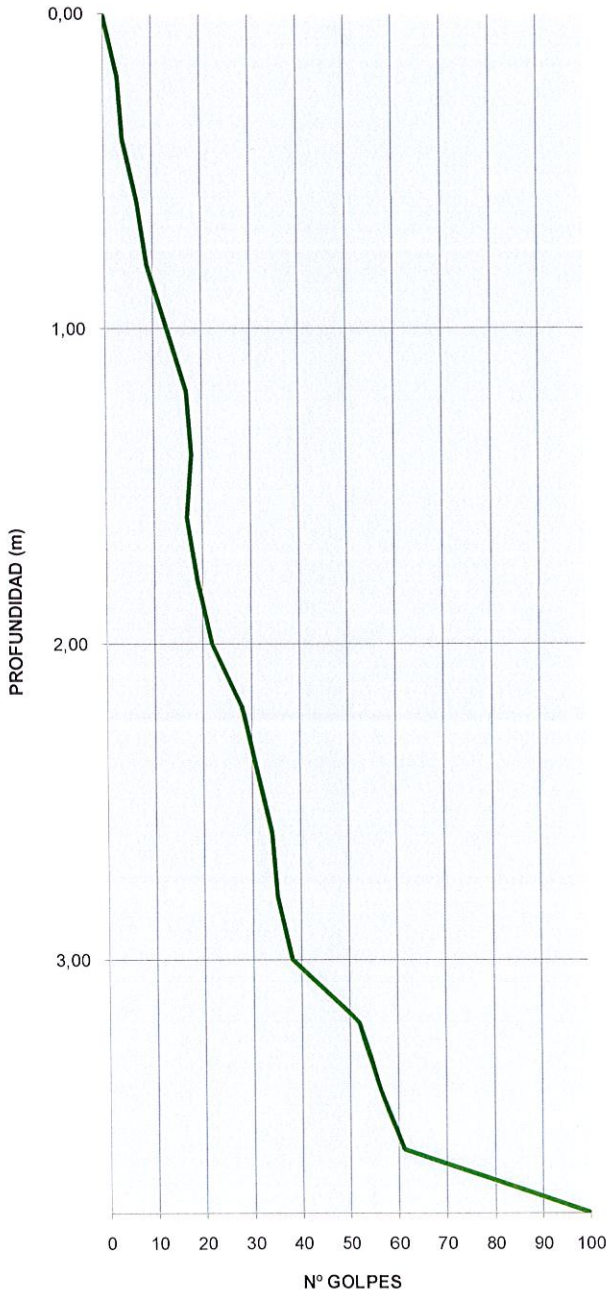


CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| PRUEBA DE PENETRACIÓN CONTINUA | |
|---|---|
| Profundidad (m) | Nº Golpes |
| 0,00 | 0 |
| 0,20 | 3 |
| 0,40 | 4 |
| 0,60 | 7 |
| 0,80 | 9 |
| 1,00 | 13 |
| 1,20 | 17 |
| 1,40 | 18 |
| 1,60 | 17 |
| 1,80 | 19 |
| 2,00 | 22 |
| 2,20 | 28 |
| 2,40 | 31 |
| 2,60 | 34 |
| 2,80 | 35 |
| 3,00 | 38 |
| 3,20 | 52 |
| 3,40 | 56 |
| 3,60 | 61 |
| 3,80 | 100 |

| | |
|---|---|
| **EXPEDIENTE:** | 3610/15 |
| **ACTUACIÓN** | EXACORP ONE |
| **LOCALIZACIÓN:** | PLAZA DEL CARMEN (MADRID) |
| **FECHA:** | 25/09/2015 |
| **PENETRO Nº** | P-6 |
| **COTA** | |
| **MAQUINARIA:** | PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH |
| **MAZA:** | 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 |
| **PUNTAZA:** | Cónica 51 $mm^2$ **VARILLAJE:** Macizo 32 |

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

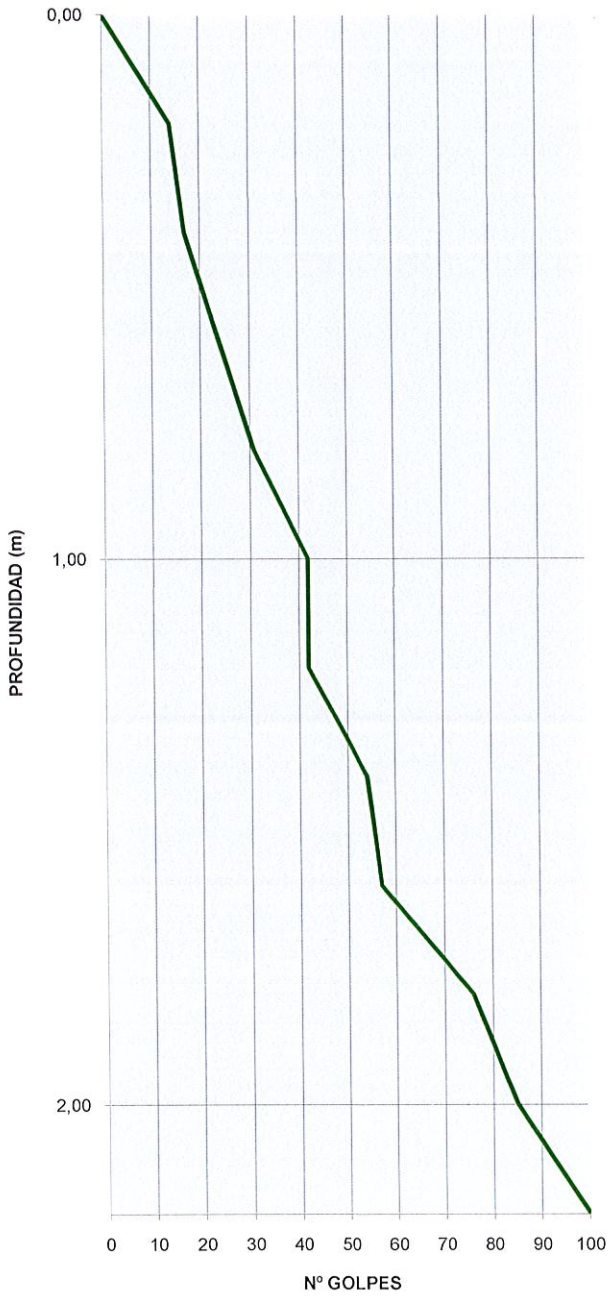


CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| PRUEBA DE PENETRACIÓN CONTINUA | |
|---|---|
| Profundidad (m) | Nº Golpes |
| 0,00 | 0 |
| 0,20 | 14 |
| 0,40 | 17 |
| 0,60 | 24 |
| 0,80 | 31 |
| 1,00 | 42 |
| 1,20 | 42 |
| 1,40 | 54 |
| 1,60 | 57 |
| 1,80 | 76 |
| 2,00 | 85 |
| 2,20 | 100 |

| | |
|---|---|
| **EXPEDIENTE:** | 3610/15 |
| **ACTUACIÓN** | EXACORP ONE |
| **LOCALIZACIÓN:** | PLAZA DEL CARMEN (MADRID) |
| **FECHA:** | 25/09/2015 |
| **PENETRO Nº** | P-7 |
| **COTA** | |
| **MAQUINARIA:** | PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH |
| **MAZA:** | 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 |
| **PUNTAZA:** | Cónica 51 $mm^2$ **VARILLAJE:** Macizo 32 |

REPRESENTACIÓN GRÁFICA

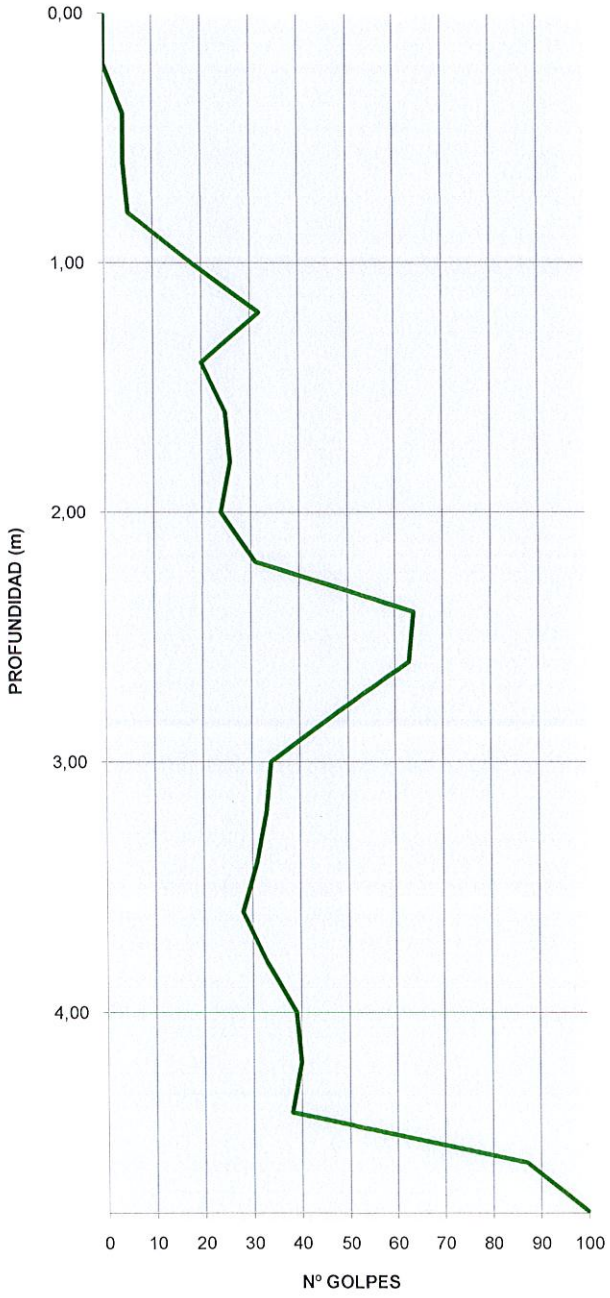


CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| PRUEBA DE PENETRACIÓN CONTINUA | |
|---|---|
| Profundidad (m) | Nº Golpes |
| 0,00 | 0 |
| 0,20 | 0 |
| 0,40 | 4 |
| 0,60 | 4 |
| 0,80 | 5 |
| 1,00 | 18 |
| 1,20 | 32 |
| 1,40 | 20 |
| 1,60 | 25 |
| 1,80 | 26 |
| 2,00 | 24 |
| 2,20 | 31 |
| 2,40 | 64 |
| 2,60 | 63 |
| 2,80 | 48 |
| 3,00 | 34 |
| 3,20 | 33 |
| 3,40 | 31 |
| 3,60 | 28 |
| 3,80 | 33 |
| 4,00 | 39 |
| 4,20 | 40 |
| 4,40 | 38 |
| 4,60 | 87 |
| 4,80 | 100 |

| | |
|---|---|
| **EXPEDIENTE:** | 3610/15 |
| **ACTUACIÓN** | EXACORP ONE |
| **LOCALIZACIÓN:** | PLAZA DEL CARMEN (MADRID) |
| **FECHA:** | 25/09/2015 |
| **PENETRO Nº** | P-8 |
| **COTA** | |
| **MAQUINARIA:** | PENETRÓMETRO DINÁMICO TIPO DPSH |
| **MAZA:** | 63,5 kg **ALTURA DE CAIDA:** 75 |
| **PUNTAZA:** | Cónica 51 $mm^2$ **VARILLAJE:** Macizo 32 |

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



# A.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1621/15 | S-1 | 2,00-2,45 m | NOVIEMBRE 2015 |

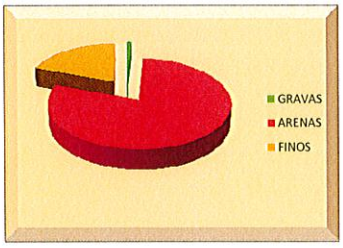
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

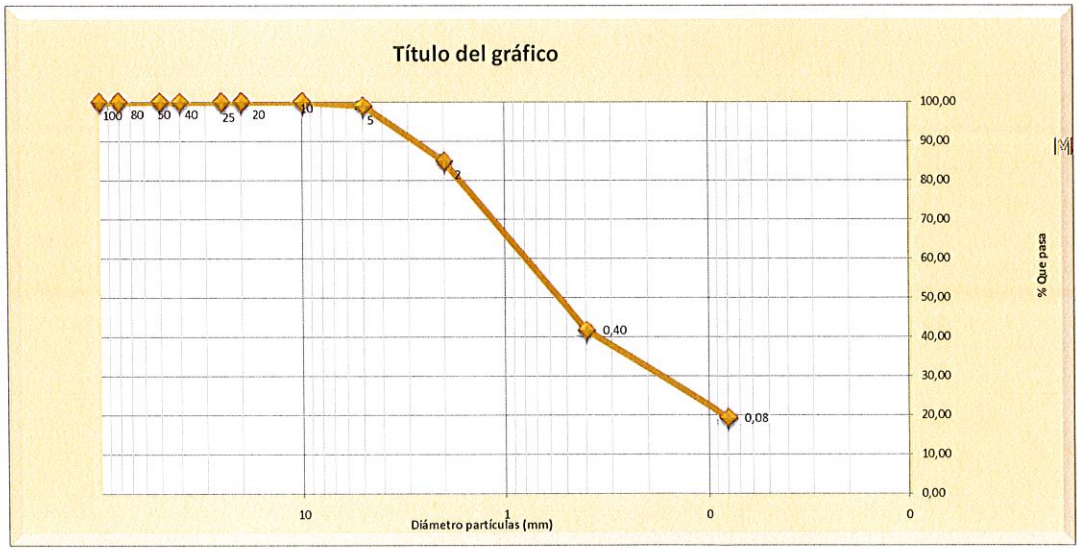
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 99,02 | 0,98 |
| 2 | 84,84 | 15,16 |
| 0,40 | 41,73 | 58,27 |
| 0,08 | 19,29 | 80,71 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 4,88

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 0,98 |
| ARENAS | 79,72 |
| FINOS | 19,29 |



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1621/15 | S-1 | 2,00-2,45 m | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO

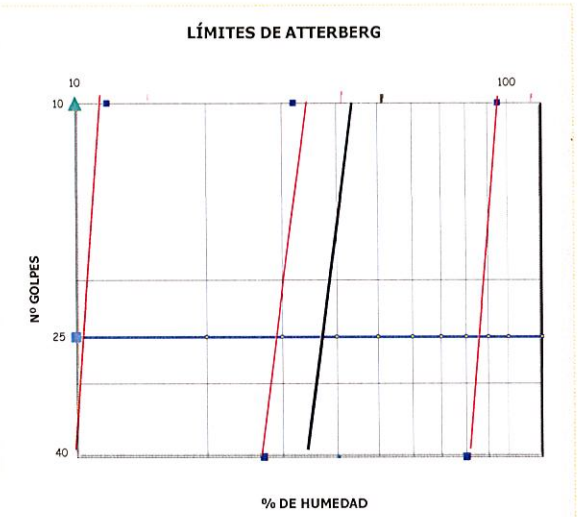
NP

LÍMITE PLÁSTICO

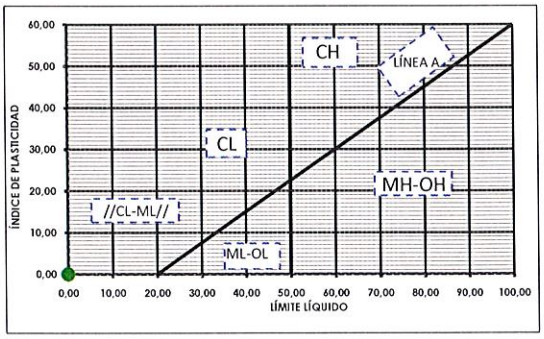
NP

ÍNDICE DE PLASTICIDAD

NP




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | | |
| % HUMEDAD | | |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1621/15 | S-1 2,00-2,45 m | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 4,88 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | | EXACORP ONE |
| Nº MUESTRA | MUESTRA | | FECHA DE PETICIÓN |
| 1623/15 | S-1 | 4,00-4,45 | NOVIEMBRE 2015 |

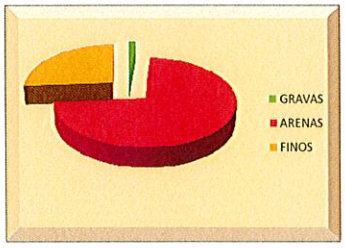
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

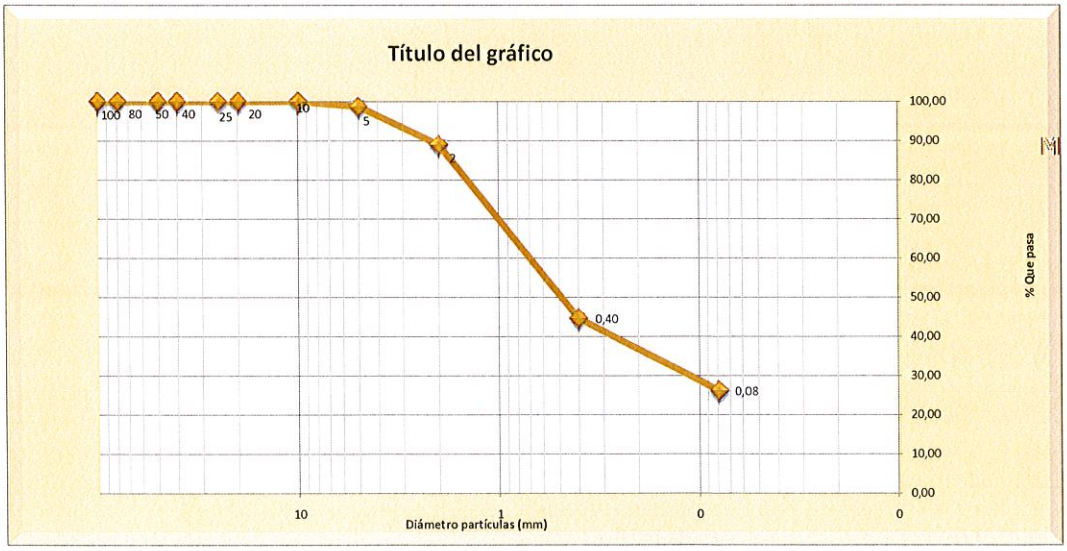
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 98,68 | 1,32 |
| 2 | 88,97 | 11,03 |
| 0,40 | 44,56 | 55,44 |
| 0,08 | 26,03 | 73,97 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 22,51

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 1,32 |
| ARENAS | 72,65 |
| FINOS | 26,03 |



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1623/15 | S-1 4,00-4,45 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 22,51 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | | EXACORP ONE |
| Nº MUESTRA | MUESTRA | | FECHA DE PETICIÓN |
| 1625/15 | S-1 | 6,00-6,40 | NOVIEMBRE 2015 |

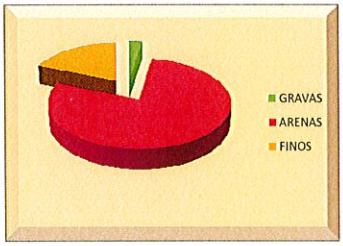
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

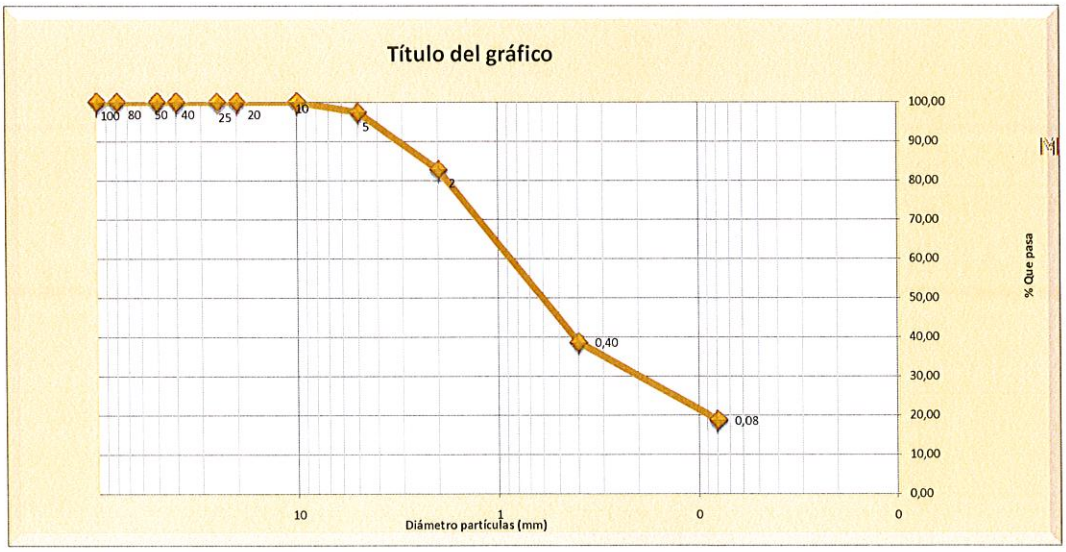
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 97,38 | 2,62 |
| 2 | 82,71 | 17,29 |
| 0,40 | 38,59 | 61,41 |
| 0,08 | 18,70 | 81,30 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 9,72

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 2,62 |
| ARENAS | 78,68 |
| FINOS | 18,70 |



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1625/15 | S-1 | 6,00-6,40 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO

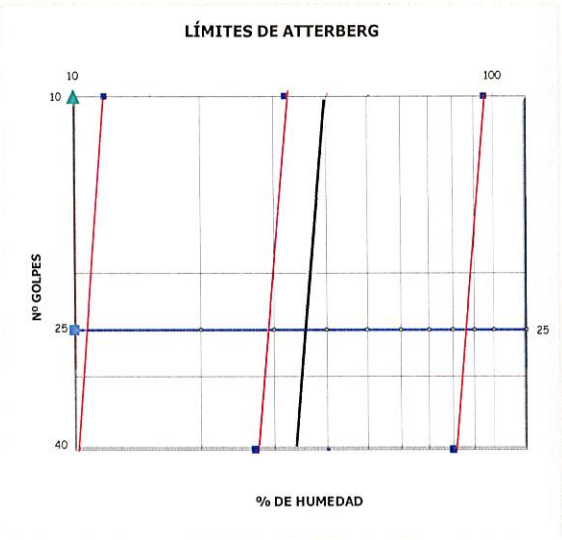
NP

LÍMITE PLÁSTICO

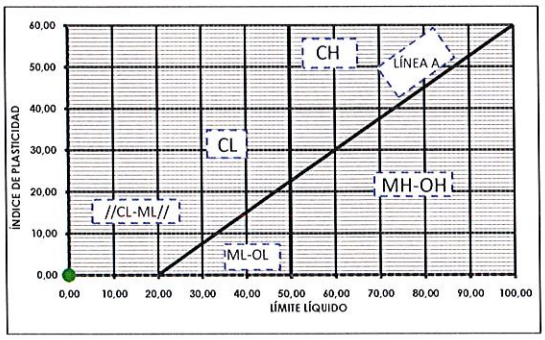
NP

ÍNDICE DE PLASTICIDAD

NP




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | 0 | 0 |
| % HUMEDAD | 0,00 | 0,00 |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| 0,00 | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1625/15 | S-1 6,00-6,40 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 9,72 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | | EXACORP ONE |
| Nº MUESTRA | MUESTRA | | FECHA DE PETICIÓN |
| 1626/15 | S-1 | 8,00-8,45 | NOVIEMBRE 2015 |

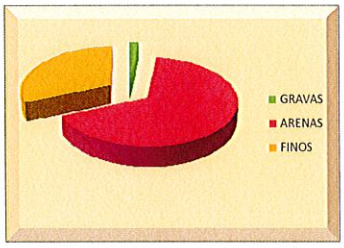
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

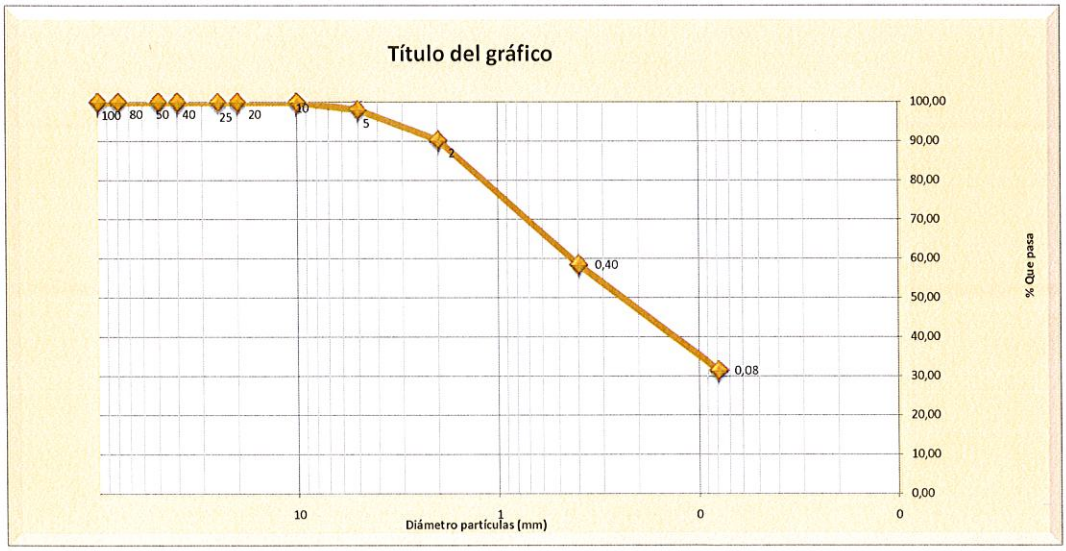
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 98,15 | 1,85 |
| 2 | 90,36 | 9,64 |
| 0,40 | 58,49 | 41,51 |
| 0,08 | 31,49 | 68,51 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 11,19

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 1,85 |
| ARENAS | 66,67 |
| FINOS | 31,49 |



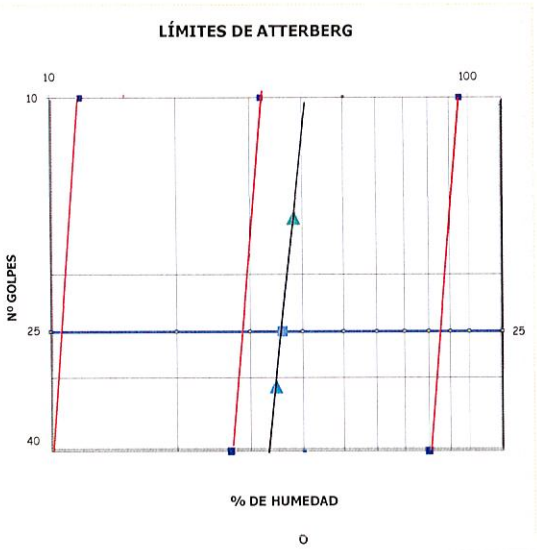



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

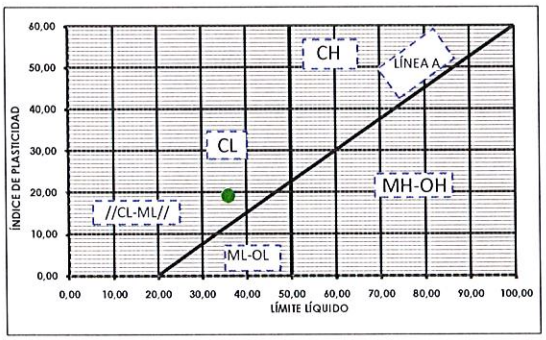
| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1626/15 | S-1 | 8,00-8,45 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO | 35,89 |
| LÍMITE PLÁSTICO | 16,55 |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | 19,34 |




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | | |
| % HUMEDAD | | |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1626/15 | S-1 8,00-8,45 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 11,19 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | | EXACORP ONE |
| Nº MUESTRA | MUESTRA | | FECHA DE PETICIÓN |
| 1624/15 | S-1 | 10,00-10,45 | NOVIEMBRE 2015 |

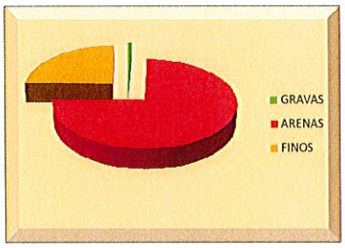
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

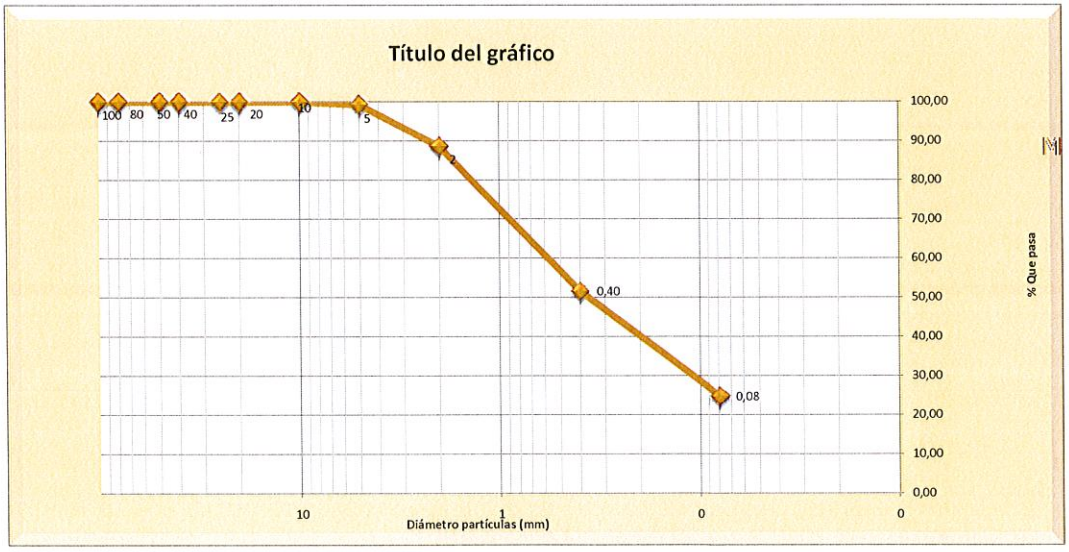
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 99,30 | 0,70 |
| 2 | 88,66 | 11,34 |
| 0,40 | 51,62 | 48,38 |
| 0,08 | 24,77 | 75,23 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 20,39

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 0,70 |
| ARENAS | 74,53 |
| FINOS | 24,77 |



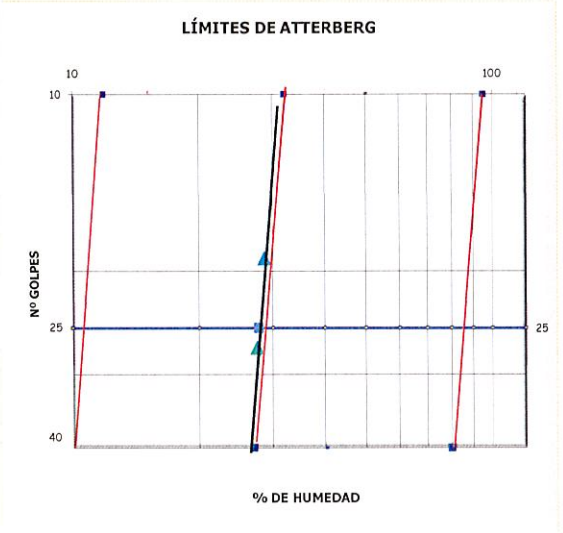



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

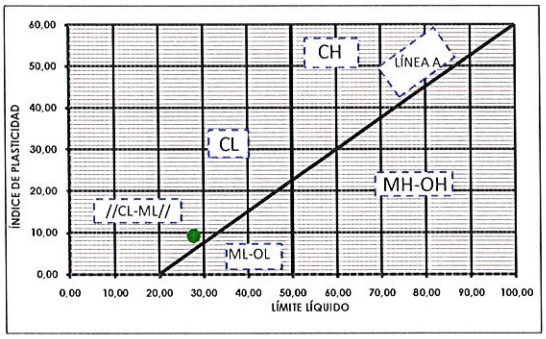
| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1624/15 | S-1 | 10,00-10,45 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO | 27,75 |
| LÍMITE PLÁSTICO | 18,46 |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | 9,29 |




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | 19 | 27 |
| % HUMEDAD | 28,66 | 27,52 |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| 18,46 | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN (CINE).MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1624/15 | S-1 10,00-10,45 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 20,39 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1618/15 | S-2 | 2,00-2,45 m | NOVIEMBRE 2015 |

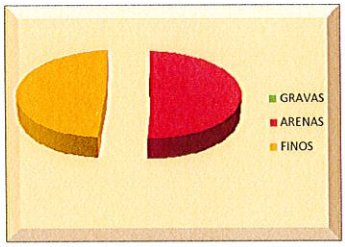
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

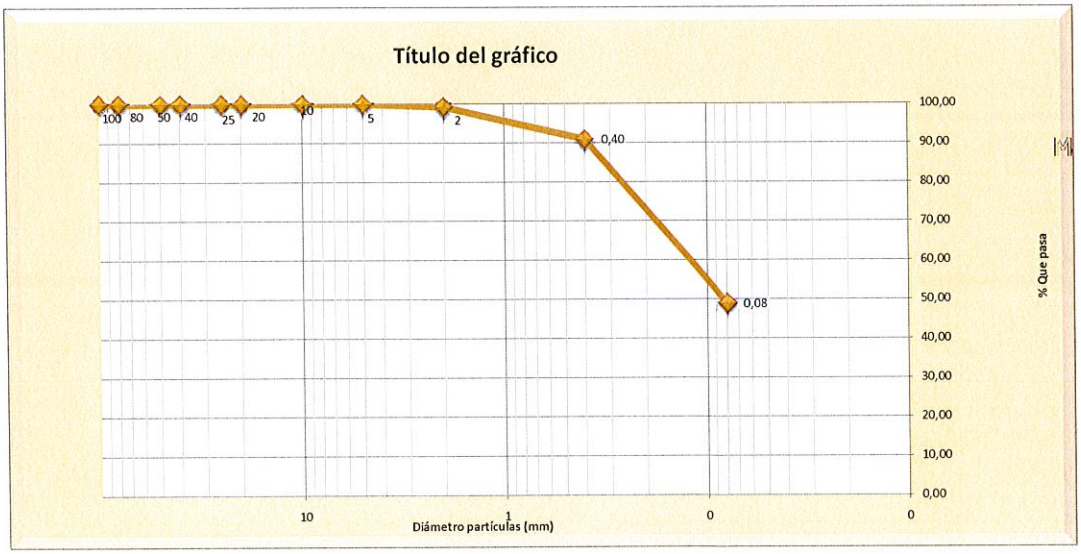
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 100,00 | 0,00 |
| 2 | 99,24 | 0,76 |
| 0,40 | 90,94 | 9,06 |
| 0,08 | 48,89 | 51,11 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = -17,82

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 0,00 |
| ARENAS | 51,11 |
| FINOS | 48,89 |



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1618/15 | S-2 | 2,00-2,45 m | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO

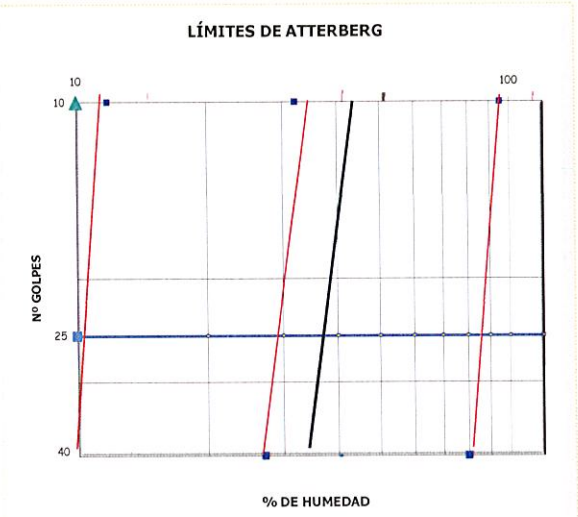
NP

LÍMITE PLÁSTICO

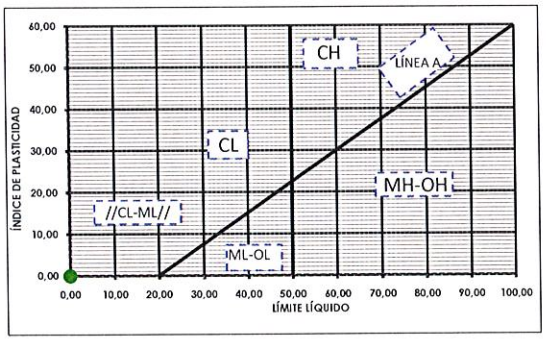
NP

ÍNDICE DE PLASTICIDAD

NP




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | | |
| % HUMEDAD | | |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1618/15 | S-2 2,00-2,45 m | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | -17,82 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| Nº MUESTRA | MUESTRA | | FECHA DE PETICIÓN |
| 1619/15 | S-2 | 4,00-4,45 | NOVIEMBRE 2015 |

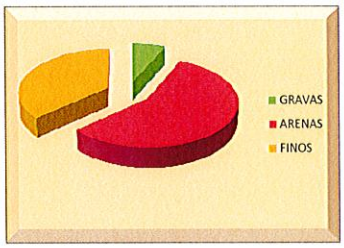
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

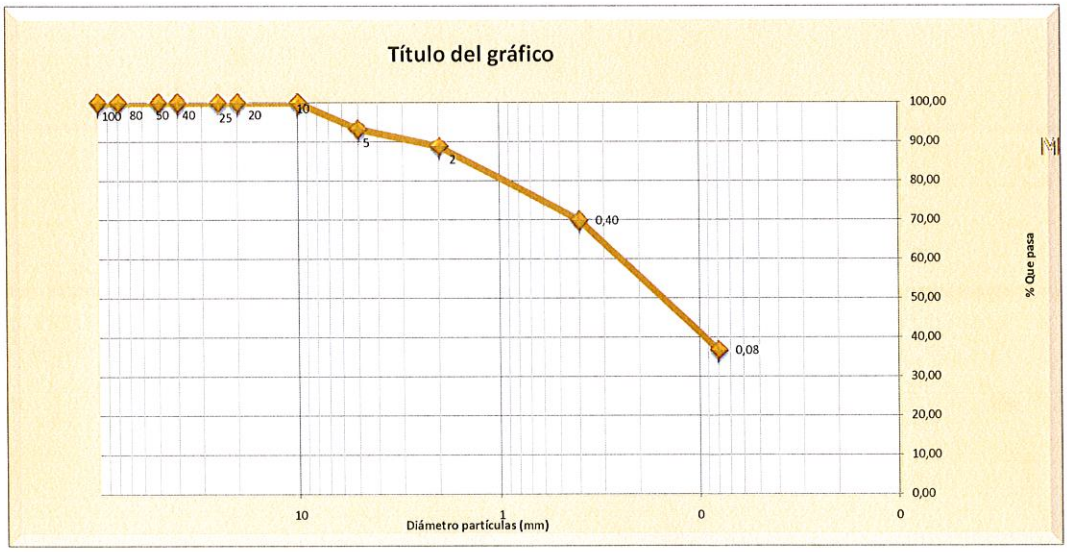
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 93,31 | 6,69 |
| 2 | 88,87 | 11,13 |
| 0,40 | 69,92 | 30,08 |
| 0,08 | 36,70 | 63,30 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 9,21

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 6,69 |
| ARENAS | 56,61 |
| FINOS | 36,70 |



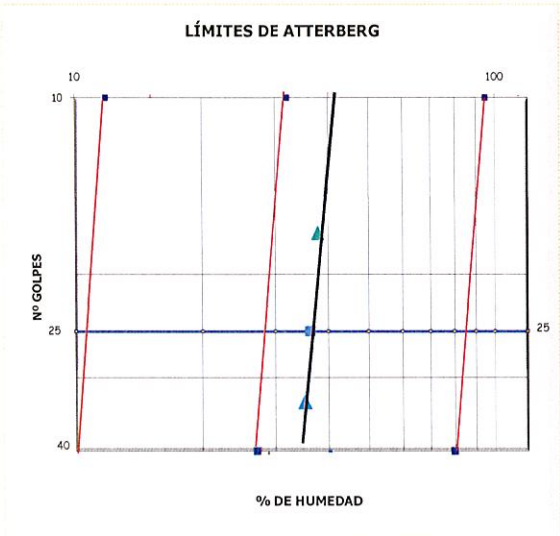



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

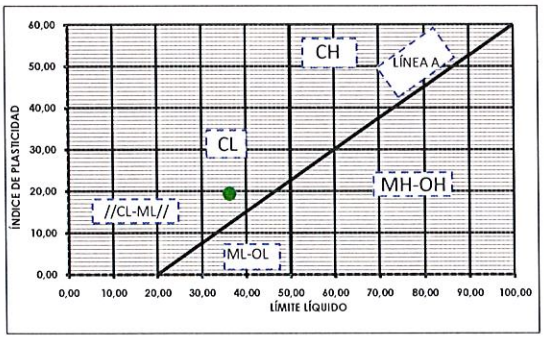
| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1619/15 | S-2 | 4,00-4,45 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO | 36,31 |
| LÍMITE PLÁSTICO | 16,85 |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | 19,47 |




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | 33 | 17 |
| % HUMEDAD | 35,27 | 37,88 |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| 16,85 | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1619/15 | S-2 4,00-4,45 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 9,21 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1622/15 | S-2 | 6,00-6,40 | NOVIEMBRE 2015 |

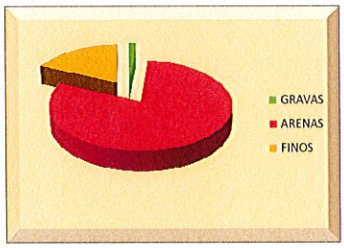
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

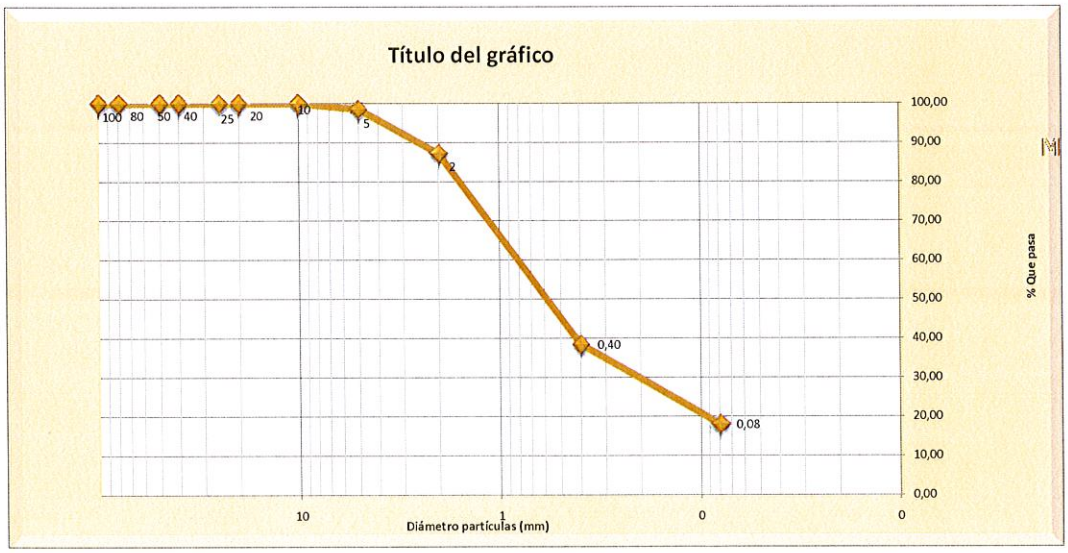
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 98,55 | 1,45 |
| 2 | 87,22 | 12,78 |
| 0,40 | 38,39 | 61,61 |
| 0,08 | 17,99 | 82,01 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 7,62

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 1,45 |
| ARENAS | 80,56 |
| FINOS | 17,99 |



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1637/15 | S-2 | 6,00-6,40 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO

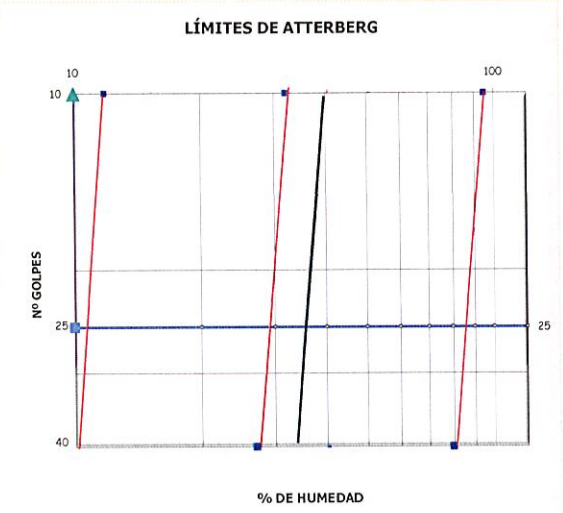
NP

LÍMITE PLÁSTICO

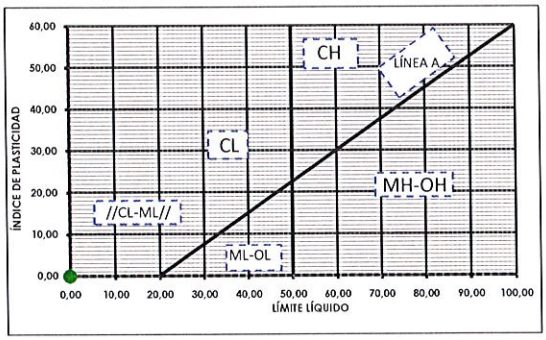
NP

ÍNDICE DE PLASTICIDAD

NP




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | 0 | 0 |
| % HUMEDAD | 0,00 | 0,00 |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| 0,00 | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1637/15 | S-2 6,00-6,40 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 7,62 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1620/15 | S-2 | 8,00-8,40 | NOVIEMBRE 2015 |

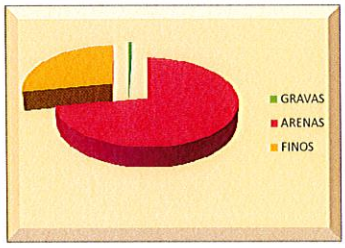
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

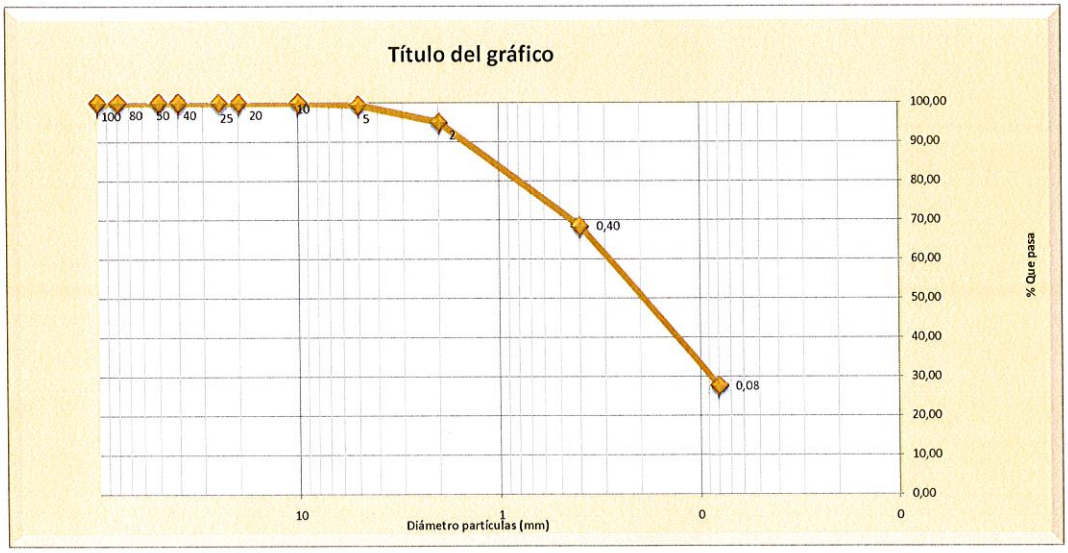
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 99,46 | 0,54 |
| 2 | 95,08 | 4,92 |
| 0,40 | 68,51 | 31,49 |
| 0,08 | 27,65 | 72,35 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 13,49

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 0,54 |
| ARENAS | 71,82 |
| FINOS | 27,65 |



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1620/15 | S-2 | 8,00-8,40 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO

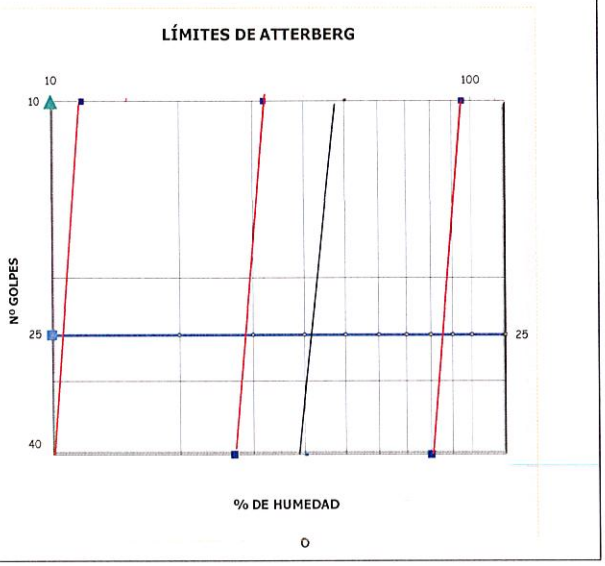
NP

LÍMITE PLÁSTICO

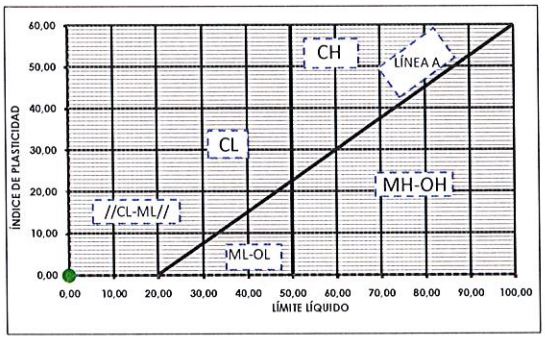
NP

ÍNDICE DE PLASTICIDAD

NP




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | | |
| % HUMEDAD | | |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1620/15 | S-2 8,00-8,40 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 13,49 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1627/15 | S-3 | 2,00-2,45 m | NOVIEMBRE 2015 |

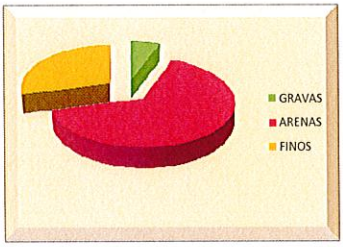
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

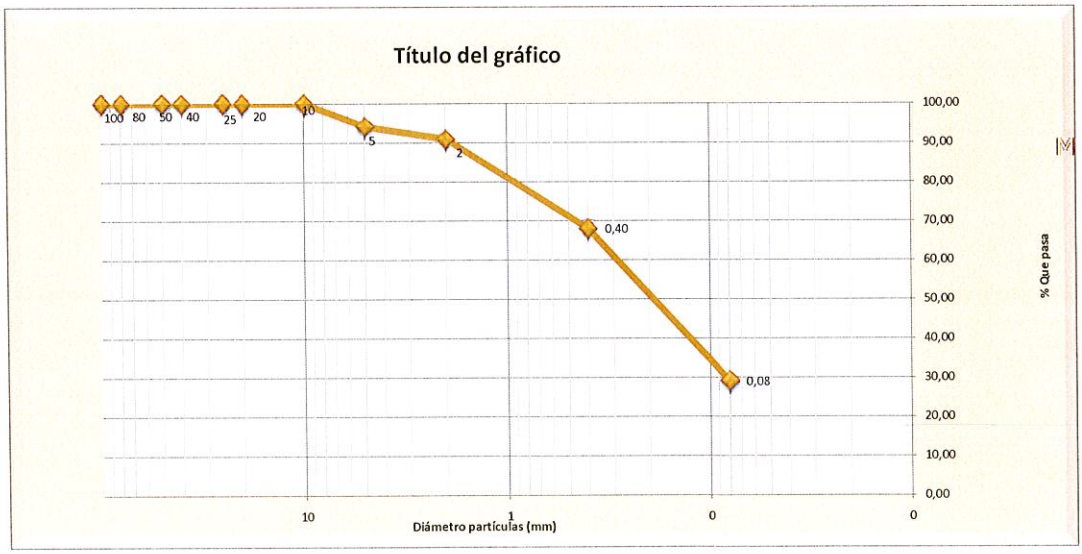
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 94,13 | 5,87 |
| 2 | 90,87 | 9,13 |
| 0,40 | 68,01 | 31,99 |
| 0,08 | 28,99 | 71,01 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 7,48

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 5,87 |
| ARENAS | 65,14 |
| FINOS | 28,99 |



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1627/15 | S-3 | 2,00-2,45 m | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

LÍMITE LÍQUIDO

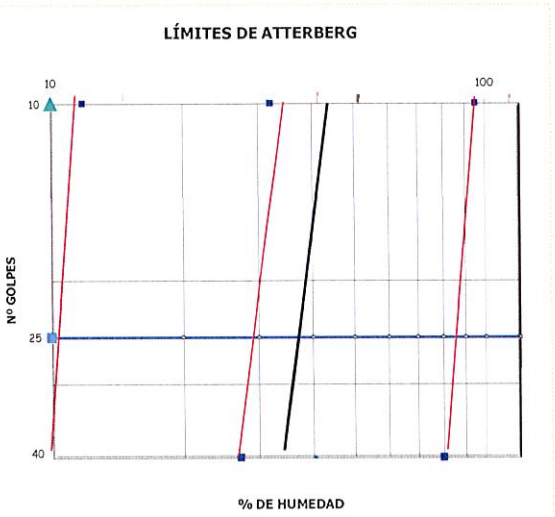
NP

LÍMITE PLÁSTICO

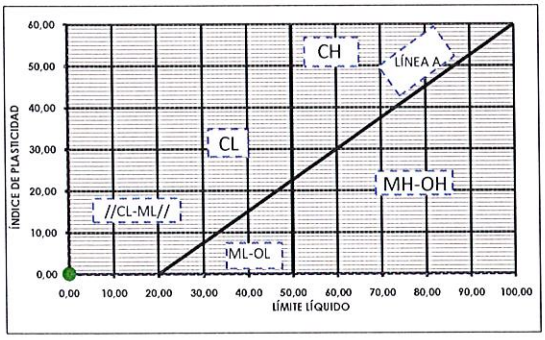
NP

ÍNDICE DE PLASTICIDAD

NP




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | | |
| % HUMEDAD | | |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1627/15 | S-3 2,00-2,45 m | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 7,48 |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| Nº MUESTRA | MUESTRA | | FECHA DE PETICIÓN |
| 1628/15 | S-3 | 4,00-4,45 | NOVIEMBRE 2015 |

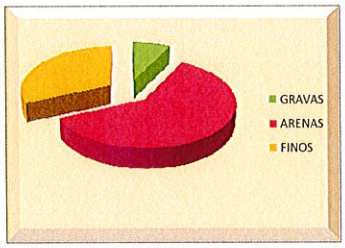
## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

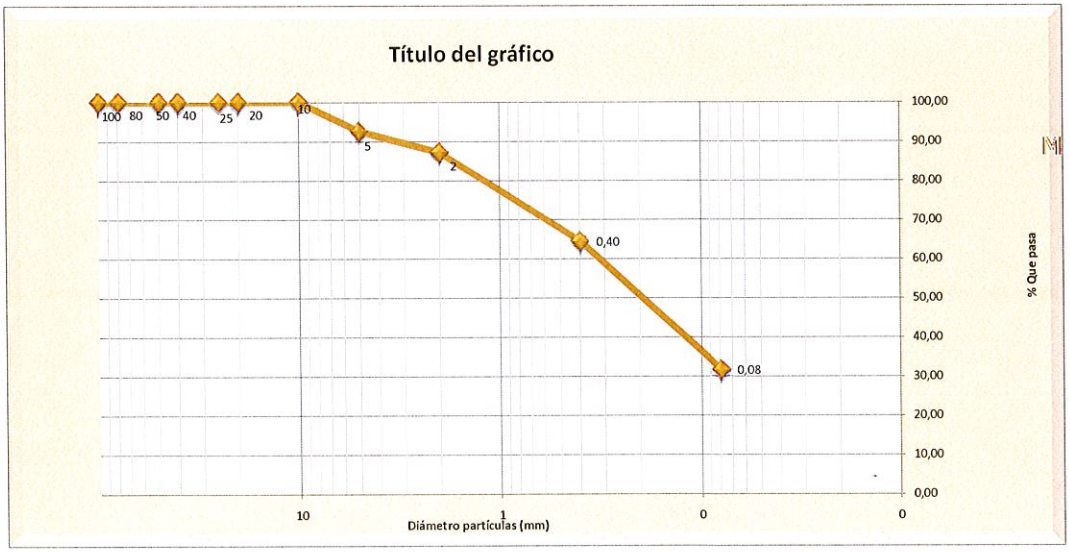
| Diámetro de las partículas (mm) | % que pasa | % que retiene |
|---|---|---|
| 100 | 100,00 | 0,00 |
| 80 | 100,00 | 0,00 |
| 50 | 100,00 | 0,00 |
| 40 | 100,00 | 0,00 |
| 25 | 100,00 | 0,00 |
| 20 | 100,00 | 0,00 |
| 10 | 100,00 | 0,00 |
| 5 | 92,55 | 7,45 |
| 2 | 87,12 | 12,88 |
| 0,40 | 64,41 | 35,59 |
| 0,08 | 31,62 | 68,38 |

## DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 12,32

| GRANULOMETRÍA | % |
|---|---|
| GRAVAS | 7,45 |
| ARENAS | 60,93 |
| FINOS | 31,62 |



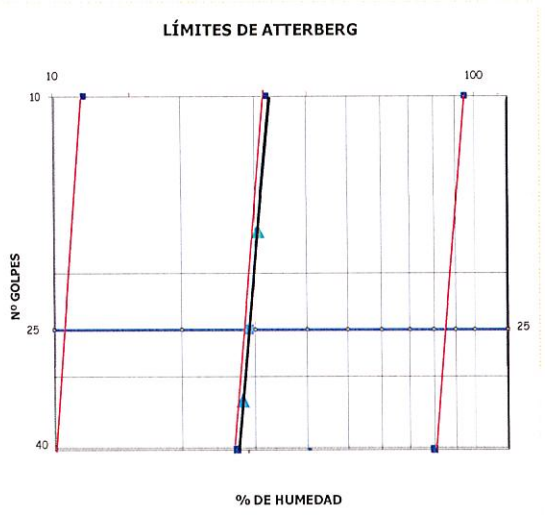



CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

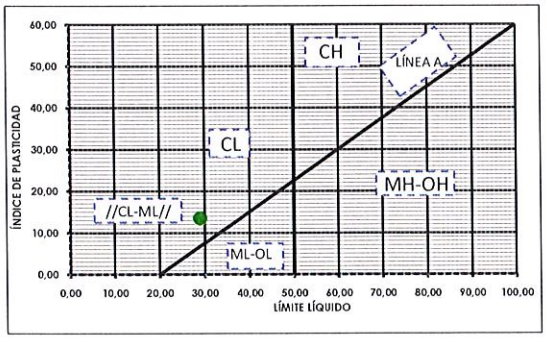
| EXPEDIENTE | OBRA | | PETICIONARIO |
|---|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1628/15 | S-3 | 4,00-4,45 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995

| | |
|---|---|
| LÍMITE LÍQUIDO | 28,99 |
| LÍMITE PLÁSTICO | 15,66 |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | 13,33 |




CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE




| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 | | |
|---|---|---|
| NÚMERO DE GOLPES | 33 | 17 |
| % HUMEDAD | 27,88 | 30,55 |
| DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995 | | |
| 15,66 | | |

CEYGE
Control de Estructuras y Geotecnia

| EXPEDIENTE | OBRA | PETICIONARIO |
|---|---|---|
| 3610/15 | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | EXACORP ONE |
| **Nº MUESTRA** | **MUESTRA** | **FECHA DE PETICIÓN** |
| 1628/15 | S-3 4,00-4,45 | NOVIEMBRE 2015 |

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

| | |
|---|---|
| Humedad (%) | 12,32 |

**CEYGE**
Control de Estructuras y Geotecnia

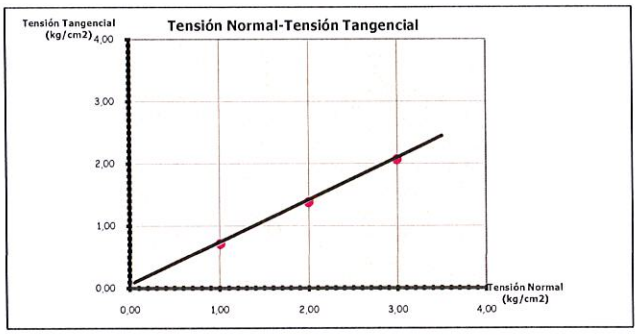
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **EXPEDIENTE:** | 3610/15 | | | **PETICIONARIO:** | EXACORP ONE |
| **OBRA:** | PLAZA DEL CARMEN,MADRID | | | **FECHA:** | NOVIEMBRE 2015 |
| **SONDEO:** | S-1 | **COTAS:** | 2,85 | | |

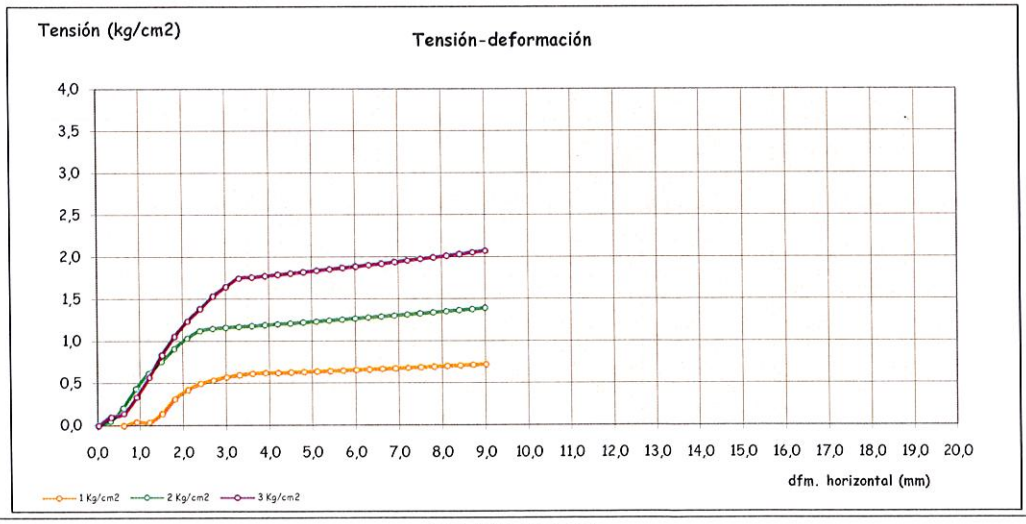
# Ensayo Corte Directo. UNE 103-401

## Tipo de ensayo: CU (consolidado, no drenado)

| | PROBETA 1 | | PROBETA 2 | | PROBETA 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL |
| Altura (cm): | 2 | | 2 | | 2 | |
| Diametro (cm): | 5 | | 5 | | 5 | |
| Densidad seca (g/cm3): | 1,92 | | 1,92 | | 1,90 | |
| Humedad (%): | 6,32 | 14,10 | 7,02 | 14,85 | 6,67 | 15,01 |

| | PROBETA 1 | PROBETA 2 | PROBETA 3 |
|---|---|---|---|
| | total | total | total |
| Tensión normal σn (kg/cm2) | 1,00 | 2 | 3 |
| Tensión Tangencial $\sigma_t$ (kg/cm$^2$)*: | 0,72 | 1,39 | 2,07 |
| Velocidad de rotura: | 0,06 mm/min | 0,06 mm/min | 0,06 mm/min |
| % de consolidación: | 0,15 | 0,52 | 0,98 |




***RESULTADOS***

*cohesión (kg/cm2): 0,09*
*ángulo rozamiento interno: 33,80*

**CEYGE**
Control de Estructuras y Geotecnia

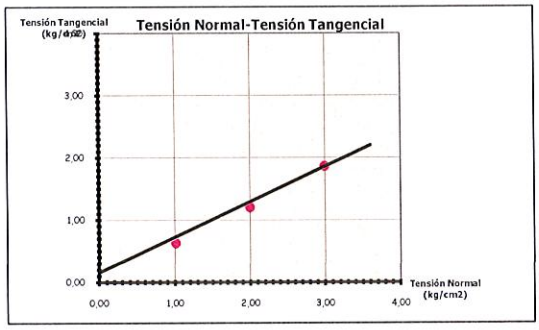
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EXPEDIENTE: | | 3610/15 | | | PETICIONARIO: | EXACORP ONE |
| OBRA: | | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | | FECHA | NOVIEMBRE 2015 |
| SONDEO: | | S-2 | COTAS: | 3,00 | | |

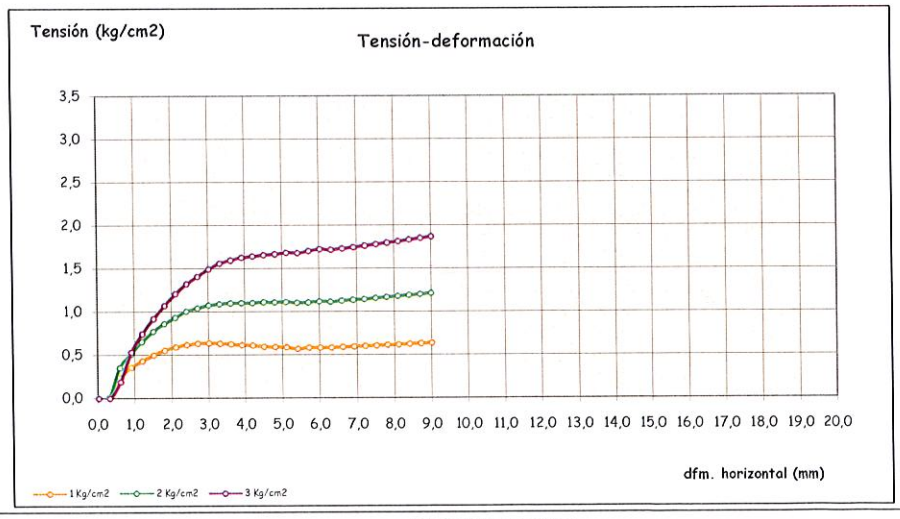
# Ensayo Corte Directo. UNE 103-401

## Tipo de ensayo: CU (consolidado, no drenado)

| | PROBETA 1 | | PROBETA 2 | | PROBETA 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL |
| Altura (cm): | 2 | | 2 | | 2 | |
| Diametro (cm): | 5 | | 5 | | 5 | |
| Densidad seca (g/cm3): | 1,86 | | 1,85 | | 1,86 | |
| Humedad (%): | 9,25 | 15,01 | 9,68 | 16,06 | 9,70 | 15,10 |

| | PROBETA 1 | PROBETA 2 | PROBETA 3 |
|---|---|---|---|
| | total | total | total |
| Tensión normal σn (kg/cm2) | 1,00 | 2 | 3 |
| Tensión Tangencial $\sigma_t$ (kg/cm$^2$)*: | 0,62 | 1,23 | 1,89 |
| Velocidad de rotura: | 0,06 mm/min | 0,06 mm/min | 0,06 mm/min |
| % de consolidación: | 0,18 | 0,52 | 0,80 |




## ***RESULTADOS***

*cohesión (kg/cm2): 0,12*

*ángulo rozamiento interno: 30,02*

**CEYGE**
Control de Estructuras y Geotecnia

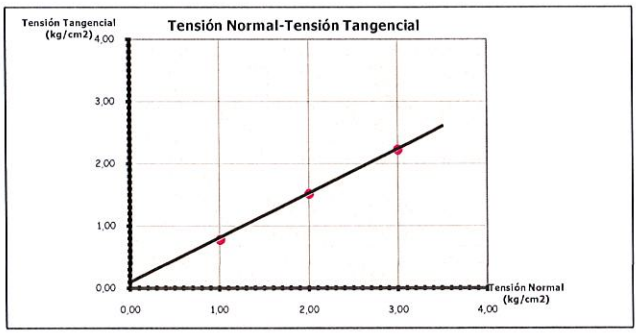
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EXPEDIENTE: | | 3610/15 | | | | PETICIONARIO: | EXACORP ONE |
| OBRA: | | PLAZA DEL CARMEN.MADRID | | | | FECHA: | NOVIEMBRE 2015 |
| SONDEO: | | S-3 | | COTAS: | 3,30 | | |

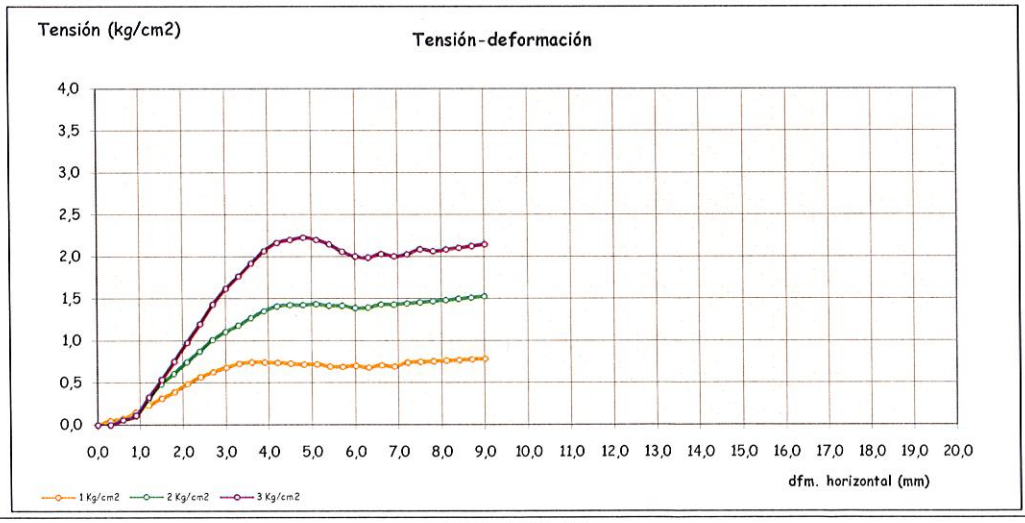
# Ensayo Corte Directo. UNE 103-401

## Tipo de ensayo: CU (consolidado, no drenado)

| | PROBETA 1 | | PROBETA 2 | | PROBETA 3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL |
| Altura (cm): | 2 | | 2 | | 2 | |
| Diametro (cm): | 5 | | 5 | | 5 | |
| Densidad seca (g/cm3): | 1,91 | | 1,93 | | 1,93 | |
| Humedad (%): | 9,25 | 15,69 | 9,67 | 16,11 | 10,11 | 16,58 |

| | PROBETA 1 | PROBETA 2 | PROBETA 3 |
|---|---|---|---|
| | total | total | total |
| Tensión normal σn (kg/cm2) | 1,00 | 2 | 3 |
| Tensión Tangencial $\sigma_t$ (kg/cm$^2$)*: | 0,79 | 1,52 | 2,23 |
| Velocidad de rotura: | 0,06 mm/min | 0,06 mm/min | 0,06 mm/min |
| % de consolidación: | 0,08 | 0,11 | 0,22 |




## ***RESULTADOS***

*cohesión (kg/cm2): 0,11*
*ángulo rozamiento interno: 35,35*

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

**ANEJO: 11- MEMORIA DE INSTALACIONES**

# PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO

## MODIFICADO:1_ RESPUESTA A REQUERIMIENTOS AYUNTAMIENTO.

MEMORIA DE PROYECTO DE INSTALACIONES

Junio, 2020

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# ÍNDICE

MEMORIA

1. OBJETO
2. ALCANCE DEL PROYECTO
   2.1. Instalación de saneamiento horizontal
   2.2. Instalación de fontanería, desagües y riego
      2.2.1.Cumplimiento de la normativa
      2.2.2.Acometida y distribución
      2.2.3.Desagües y bajantes

   2.3. Ventilación forzada
      2.3.1.Descripción del modo de funcionamiento

   2.4. Instalación de protección contra incendios
      2.4.1.Normativa
      2.4.2.Descripción de la instalación
         2.4.2.1. Extintores manuales
         2.4.2.2. Bocas de incendio equipadas
         2.4.2.3. Detección automática de incendios
         2.4.2.4. Abastecimiento de agua
         2.4.2.5. Rede de rociadores automáticos
         2.4.2.6. Columna seca
         2.4.2.7. Control de humos
         2.4.2.8. Hidratante enterrado

   2.5. Instalación de electricidad e iluminación
      2.5.1.Normativas de aplicación
      2.5.2.Descripción de la instalación
         2.5.2.1. Instalaciones de enlace
         2.5.2.2. Cuadros generales de Mando
         2.5.2.3. Red de Socorro
         2.5.2.4. Baterías de condensadores
         2.5.2.5. Líneas eléctricas
         2.5.2.6. Puntos de alimentación
         2.5.2.7. Alumbrado
         2.5.2.8. Puesta a tierra
         2.5.2.9. Instalación fotovoltaica

   2.6. Instalaciones especiales
      2.6.1.Instalación de voz y datos
      2.6.2.Instalación de seguridad
      2.6.3.Sistema guiado de plaza de aparcamiento

   2.7. Urbanización
      2.7.1.Alumbrado
         2.7.1.1. Normativa de aplicación
         2.7.1.2. Descripción de la instalación
         2.7.1.3. Criterios generales para el alumbrado
         2.7.1.4. Criterios luminotécnicos de calidad. Definición de parámetros
         2.7.1.5. Requisitos mínimos de eficiencia energética
      2.7.2.Instalación eléctrica general
         2.7.2.1. Normativa de aplicación

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

2.7.2.2. Descripción de la instalación
2.7.3.Riego y otros servicios de alimentación de agua potable
2.7.3.1. Fuentes de beber
2.7.3.2. Riego y fuente ornamental
2.7.3.3. Cabina aseo público
2.7.3.4. Red de riego
2.7.4.Saneamiento

II. ANEJO DE CÁLCULOS DE SANEAMIENTO

- JUSTIFICACIÓN DIAMETRO ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DE LA PLAZA
- JUSTIFICACIÓN DIAMETRO ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DEL GARAJE

III. LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL

- LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL

IV ANEJO CALCULOS DE ELECTRICIDAD

CALCULO ELECTRICO GRUPO PRESIÓN DE INCENDIOS (GPI)

- CARACTERISTICAS DE LOS CIRCUITOS GPI
- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA GPI
- CALCULO DE LINEAS GPI

CALCULOS ELECTRICOS PLAZA

- CARACTERISTICAS DE LOS CIRCUITOS PZ
- JUSTIFICACION DE POTENCIA PZ
- CALCULO DE LINEAS PZ

CALCULOS ELECTRICOS SOTANO 1 (S1)

- CARACTERISTICAS DE LOS CIRCUITOS S1
- JUSTIFICACION DE POTENCIA S1
- CALCULO DE LINEAS S1
-

CALCULOS ELECTRICOS SOTANOS 2,3 Y 4 S234

- CARACTERISTICAS DE LOS CIRCUITOS S234
- JUSTIFICACION DE POTENCIA S234
- CALCULO DE LINEAS S234

CALCULO DE BANDEJAS AISLANTES
CALCULO DE BANDEJAS DE CHAPA DE ACERO
CALCULOS DE BANDEJAS DE VARILLA
CALCULO DE ILUMINACIÑON DE APARCAMIENTO
CALCULO DE ILUMINACIÓN DE LA PLAZA

V- ANEJO DE CALCULOS DE RIEGO

JUSTIFICACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA PARA RIEGO

VI RELACIÓN DE PLANOS

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# I – MEMORIA

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# I.- MEMORIA

## 1.- OBJETO

Es el objeto del presente proyecto establecer las condiciones técnicas y legales a las que deberán ajustarse las instalaciones del proyecto de ejecución de la remodelación del espacio público de la Plaza del Carmen y rehabilitación del aparcamiento.

## 2.- ALCANCE DEL PROYECTO

Las instalaciones sobre las que se va actuar para su sustitución son las siguientes:

- Instalación de saneamiento horizontal.
- Instalación de fontanería, desagües y riego
- Instalación de ventilación forzada
- Instalación de protección contra incendios
- Instalación de electricidad e iluminación
- Instalaciones especiales
- Urbanización

Las cuales pasan a describirse a continuación.

### 2.1.- Instalación de saneamiento horizontal

El saneamiento horizontal se desarrolla en dos niveles diferentes, uno bajo la solera del sótano -4 y otro bajo el suelo de la plaza. Este último se desarrolla su descripción en el apartado de Urbanización.

Bajo la solera del sótano -4 se recogen las aguas provenientes de los sumideros de los garajes, cuartos técnicos y aseos ubicados en estas plantas hasta el pozo de achique existente. Con una pendiente del 2%.

Se ha realizado una red separativa de fecales y residuales

Las aguas residuales que vienen de los sumideros se conducen hasta un separador de hidrocarburos que se encuentra situado previamente al pozo de achique. Las aguas fecales van directamente a este pozo.

El pozo achique cuenta en la actualidad con dos bombas que se mantienen y se conecta la expulsión de éstas hasta un pozo situado a nivel de planta baja previo al pozo de conexión de la red pública en la cuenca denominada con el número 6.

El saneamiento enterrado se realiza con tubería polo-eco plus y arquetas y pozos de polietileno. Los sumideros son de fundición, con sifón incorporado.

Esta instalación de saneamiento horizontal cumple las normas UNE, correspondientes al Código Técnico de la Edificación, en concreto la sección HS5 y las Normas UNE de referencia del Apéndice C de dicho CTE.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

## 2.2.- Instalación de fontanería, desagües y riego

### 2.2.1.- Cumplimiento de la normativa

La instalación de fontanería y desagües que va a ejecutarse en el edificio objeto del proyecto se desarrollará y dimensionará de acuerdo a la siguiente Normativa:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de Aparatos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Normas Municipales y de la Cía. Suministradora.

### 2.2.2.- Acometida y distribución

La instalación de fontanería se divide en tres servicios independientes con acometidas autónomas que son:

- Acometida de agua sanitaria a la planta sótano -1 (Central logística de carga y descarga).
- Acometida de agua sanitaria al garaje que ocupa las plantas -2, -3 y -4.
- Para los usos de agua para riego y servicios de la plaza se utiliza una acometida existente.

Las acometidas de agua sanitaria que dan servicio por un lado a la planta sótano -1 y por otro a las plantas sótanos -2, -3 y -4.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Estas acometidas ya existen y se encuentran operativas en la actualidad, van a mantenerse, aunque los armarios se desplazan de su ubicación existente a otra nueva junto a los totem donde se encuentran las chimeneas de expulsión de aire. Desde esta acometida partirán las redes de distribución de agua a los distintos puntos de consumo, grifos manguera y cuartos húmedos (aseos).

La tubería empleada es de polipropileno con capa de fibra de vidrio e irá aislada con coquilla de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor.

En la entrada a cada núcleo húmedo se instalarán llaves de corte que permitirán aislar los núcleos en caso de avería.

La acometida que da servicio a la red de riego y resto de servicios de la plaza es de nueva ejecución.

### 2.2.3.- Desagües y bajantes

Como se ha indicado anteriormente las aguas pluviales se conducen directamente al alcantarillado público.

En las plantas de garaje donde se recogen las aguas de los sumideros, bajan de forma independiente hasta el suelo de planta sótano -4 y se ejecutarán con tubería de polipropileno multicapa insonorizada.

Todos los aparatos llevarán un cierre hidráulico de al menos 7 cm. Para los lavabos, este cierre hidráulico se conseguirá mediante la instalación de un sifón individual tipo botella, realizado en latón cromado.

Para el dimensionado de la red de desagües se ha tenido en cuenta el nº máximo de unidades de descarga de cada aparato de acuerdo con la tabla III, siguiente:

TABLA III

| Aparato sanitario | Diámetro de conexión (mm) |
|---|---|
| Inodoro | 110 |
| Lavabo | 40 |
| Bidé | 40 |
| Urinario | 40 |
| Vertedero | 110 |
| Ducha | 50 |
| Fregadero | 50 |
| Pileta | 50 |

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

## 2.3.- Ventilación forzada

Se ha proyectado un sistema de ventilación mecánica en el aparcamiento situado en los sótanos 1º, 2º, 3º y 4º, con el fin de asegurar una adecuada renovación de aire en el mismo, evitando altas concentraciones de CO y la evacuación de humos en caso de incendio.

El sistema se ha proyectado siguiendo los criterios marcados en el documento HS3 recogido en el Código Técnico de la Edificación así como a las exigencias recogidas en el documento DB-SI4 del mismo Código.

Por tanto, el sistema se ha proyectado con las siguientes características:

- El sistema garantizará un caudal de extracción de 150 l/plaza, como mínimo conforme la tabla 2.1 del DB-HS3-2 así como del DB-SI4-8 "control del humo de incendio, no obstante, y con el objeto de cumplir con las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid, se garantizará un volumen de extracción de 7 renovaciones hora o 5 l/s/$m^2$.

- El sistema garantizará un aporte de aire exterior a razón de 120 l/s por plaza, como mínimo, conforme con lo especificado en el documento HS3.

- La red de aporte, la red de extracción, así como la distribución de las rejillas, se realizarán teniendo en cuenta que haya una abertura de admisión y otra de extracción cada 100 $m^2$. La separación entre aberturas de extracción más próximas será menor que 10 metros.

- La totalidad de la instalación se diseñará bajo el criterio de que en ningún punto del local de garaje se alcance una concentración de monóxido de carbono de 50 p.p.m.

- El cuadro de mando de los ventiladores se situará en las proximidades de un acceso peatonal.

- Se han previsto sistema de detección y medida de monóxido de carbono, de modelo provisto de las homologaciones que la ley en cada momento prescriba. Tales dispositivos deben mantenerse y revisarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante, de modo que se asegure su capacidad de detección y, estar provistos de dispositivos de alarma o aviso que disparen, si la concentración de monóxido de carbono excede como máximo de 50 p.p.m.

- La ventilación forzada, se conectará al sistema detector de monóxido de carbono, de modo que se ponga en marcha, como mínimo, siempre que las concentraciones de dicho gas alcancen el límite indicado en algún punto del local.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

- Se ha previsto un elemento sensor de CO por cada 200 $m^2$ de superficie del local o fracción. La altura de colocación será entre 1,5 y 2 metros de altura sobre el suelo y deberán instalarse en los lugares en que las condiciones de ventilación puedan ser más desfavorables.

- Los ventiladores tendrán una clasificación mínima $F_{300}$ 90.

- Todos los conductos de aire, tanto para las redes de extracción, como las de admisión tienen clasificación $E_{600}$ 90.

- La alimentación eléctrica de todos los ventiladores, tanto los de extracción como lo de aporte de aire, se realizará desde el embarrado de red/grupo con cables RF.

Todas las plantas se han dividido en dos zonas de extracción y tal y como se ha indicado anteriormente, el caudal de extracción se calculará tomando el caso más desfavorable entre 7 renovaciones/hora (garantizando una tasa de 5 l/s/$m^2$) o 150 l/s por plaza, como se detalla en la siguiente tabla.

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

**TABLA COMPARATIVA DE CAUDALES DE AIRE DE EXTRACCION DE GARAJES EN FUNCION DE LA NORMATIVA A APLICAR**

| PLANTA | COTA | ZONA | Nº DE PLAZAS | SUPERFICIE m² | ALTURA m | CAUDAL m³/h 150 l/s x plaza CTE | CAUDAL m³/h 5 l/s x m2 UNE | CAUDAL m³/h 7 renv/hora PGOUM | DENOMINACIÓN EXTRACTOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| SO4 | -9,50 | 1 | 60 | 1.506 | 2,10 | 32.400 | 27.108 | 22.138 | |
| SO3 | -6,50 | 1 | 68 | 1.689 | 2,10 | 36.720 | 30.402 | 24.828 | |
| SO2 | -3,50 | 1 | 66 | 1.678 | 2,10 | 35.640 | 30.204 | 24.667 | |
| TOTAL | | | 194 | 4.873 | | 104.760 | 87.714 | 71.633 | **UE-G234.1, UE-G234.2** |
| | | | | | | | | | |
| S04 | -9,50 | 2 | 60 | 1.505 | 2,10 | 32.400 | 27.090 | 22.124 | |
| S03 | -6,50 | 2 | 57 | 1.435 | 2,10 | 30.780 | 25.830 | 21.095 | |
| S02 | -3,50 | 2 | 57 | 1.426 | 2,10 | 30.780 | 25.668 | 20.962 | |
| TOTAL | | | 174 | 4.366 | | 93.960 | 78.588 | 64.180 | **UE-G234.3, UE-G234.4** |
| | | | | | | | | | |
| S01 | 0,00 | 1 | 41 | 1.431 | 5,65 | 22.140 | 25.758 | 56.596 | **UE-G1.1, UE-G1.2** |
| | | | | | | | | | |
| S01 | 0,00 | 2 | 31 | 1.061 | 4,70 | 16.740 | 19.098 | 34.907 | **UE-G1.3, UE-G1.4** |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

| TABLA DE CAUDALES DE AIRE DE VENTILACION DE GARAJES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLANTA | COTA | ZONA | Nº DE PLAZAS | CAUDAL m³/h 120 l/ x plaza CTE | DENOMINACIÓN EXTRACTOR |
| | | | | | |
| SO4 | -9,50 | 1 | 42 | 18.144 | |
| SO3 | -6,50 | 1 | 54 | 23.328 | |
| SO2 | -3,50 | 1 | 53 | 22.896 | |
| TOTAL | | | 149 | 64.368 | **UV-G234.1, UV-G234.2** |
| | | | | | |
| S04 | -9,50 | 2 | 78 | 33.696 | |
| S03 | -6,50 | 2 | 71 | 30.672 | |
| S02 | -3,50 | 2 | 70 | 30.240 | |
| TOTAL | | | 219 | 94.608 | **UV-G234.3, UV-G234.4** |
| | | | | | |
| S01 | 0,00 | 1 | 36 | 15.552 | **UV-G1.1** |
| | | | | | |
| S01 | 0,00 | 2 | 36 | 15.552 | **UV-G1.2** |

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

De acuerdo a los resultados obtenidos y reflejado en esta tabla consideramos para la instalación los siguientes caudales máximos en $m^3/h$.

| | ZONA 1 | | ZONA 2 | |
|---|---|---|---|---|
| **PLANTA** | **EXTRACCIÓN** | **ADMISIÓN** | **EXTRACCIÓN** | **ADMISIÓN** |
| -1 | 56.596 | 15.552 | 34.907 | 15.552 |
| -2 | 35.640 | 22.896 | 30.780 | 30.240 |
| -3 | 36.720 | 23.328 | 30.780 | 30.672 |
| -4 | 32.400 | 18.144 | 32.400 | 33.696 |

Tanto la extracción como la admisión de aire para la planta sótano -1 se realiza totalmente independiente del resto, por lo que instalando dos unidades de extracción por cada zona los equipos seleccionados son:

- Zona 1 UE-G1.1 y UE-G1.2 para 28.298 $m^3/h$ c/u
- Zona 2 UE-G1.3 y UE-G1.4 para 17.453 $m^3/h$ c/u

Y uno para la admisión de aire los equipos seleccionados son:

- Zona 1 UV-G1 para 15.552 $m^3/h$
- Zona 2 UV-G2 para 15.552 $m^3/h$

Las redes de extracción y admisión de aire para los sótanos se realizan por zonas (zona 1 y zona 2) y para las tres plantas en común, así para la Zona 1, tenemos:

- UE-G234.1 y UE-G234.2 con un caudal de 52.380 $m^3/h$ c/u
- UV-G234.1 y UV-G234.2 con un caudal de 32.184 $m^3/h$ c/u

Y para la zona 2:

- UE-G234.3 y UE-G234.4 con un caudal de 46.980 $m^3/h$ c/u
- UV-G234.3 y UV-G234.4 con un caudal de 47.404 $m^3/h$ c/u

Cada uno de estos equipos cuentan con un variador de velocidad.

### 2.3.1.- Descripción del modo de funcionamiento

Por cada una de las verticales de cada zona y planta, se instala una compuerta automática de extracción de humos.

De forma que el funcionamiento sea el siguiente, renovación del aire en caso de activación del sistema por alta concentración de CO.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Cuando se active un detector de CO de una zona concreta en una de las plantas se abrirán las compuertas correspondientes a esa zona, tanto las de extracción como las de admisión, mediante la puesta en marcha de los ventiladores correspondientes a esa zona a 1/3 de su capacidad, ya que hay que tener en cuenta que están seleccionados para que las tres plantas de esa misma zona funcionen simultáneamente.

Si esa misma zona de otra planta se activa, seguirá el mismo proceso de apertura de compuertas y se pondrán en funcionamiento al 66%.

Por último, si una tercera planta de esa zona se activará funcionarán al 100%.

Para la extracción de humos en caso de incendio, éste se producirá en una planta concreta, por lo tanto, se abrirán las compuertas de las dos zonas de esa planta y pondrán en marcha los dos grupos de extracción al 33%, permaneciendo las compuertas del resto de plantas cerradas.

Para conseguir el procedo de estos modos de funcionamiento se han previsto los siguientes equipos:

- 2 centrales de detección de CO de 3 zonas cada una para poder identificar el detector activado y poner en marcha el proceso de esa zona.

- 1 central de detección de incendios, analógica e inteligente en la cual se reflejan dos detectores activados para saber que planta tiene que entrar en funcionamiento.

Tanto la central de detección de CO como la de incendios cuentan con salidas que informan del tipo de evento y de la planta o zona afectada. Estas señales se recogen en un controlador programado, que es el que envía el mando de actuación de las compuertas y los ventiladores.

Se instalará un elemento sensor por cada 200 $m^2$ de superficie del local o fracción. La altura de colocación será entre 1,5 y 2 metros de altura sobre el suelo y deberán instalarse en los lugares en que las condiciones de ventilación puedan ser más desfavorables.

Si se instalan varios sensores, pueden conectarse a centralita de detección, de forma que cada uno de ellos proporcione al menos una media válida cada diez minutos.

La ventilación cumplirá las condiciones siguientes (DB-HS3 y DB-SI3):

- Los ventiladores tienen una clasificación mínima F400 2h.
- Los conductos de extracción y toma de aire tienen una clasificación E600 90.

## 2.4.- Instalación de protección contra incendios

### 2.4.1.- Normativa

La instalación de protección contra incendios que va a ejecutarse en el edificio objeto del proyecto, ha sido proyectada y dimensionada de acuerdo normativa actualmente vigente, que es la siguiente:

- Documento Básico SI del Código Técnico de la Edificación correspondiente a la Seguridad en caso de Incendio, aprobada en Marzo del 2006.

- Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Madrid.

- Normas UNE:

  - UNE 23-033-81 Señalización.
  - UNE 23-034-88 Señalización de seguridad y vías de evacuación.
  - UNE 23-091 y siguientes: Mangueras.
  - UNE 23-400 y siguientes: Racores conexión.
  - UNE 23-500-90 1R Abastecimiento de agua.
  - UNE 23-600-90 y siguientes: Agentes extintores.
  - UNE 23-403-89 B.I.E. 25 mm. ø.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

- UNE 23-110 y siguientes: Extintores portátiles.
- UNE 23-007-90/1 y siguientes: Sistema de detección y alarma.
- UNE 20-431 características de los cables eléctricos resistentes al fuego.
- UNE 20-432 partes 1 y 2, y "ensayo de los cables colocados en capas".
- UNE 23-405/406 y 407 Hidrantes.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (Real Decreto 513/2017).

- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión 337/2014 de 9 de Mayo ITC-RAT 01 a 23

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, Ministerio de Industria), así como Normas UNE 20460.

- Normas C.E.:

  - Norma EN671-1: BIE´s 25 mm.
  - Norma EN-3: Extintores manuales.
  - Norma EN54, partes 5, 7, 8 y 9: Sistemas de detección y alarma.
  - Norma EN50081-1: Compatibilidad electromagnética, emisiones.
  - Norma EN50082-2: Compatibilidad electromagnética, inmunidad.

- Reglamento (CE) nº 1005/2009, de 16 de Septiembre, relativo a los subsistemas que agotan la capa de Ozono.

- Normas de consulta o referencia:

  - Normas UL (UNDERWRITER LABORATORIES)
  - Normas FM (FACTORY MUTUAL)
  - Norma ISO-9001

### 2.4.2.- Descripción de la instalación

El presente proyecto desarrolla las instalaciones de protección contra incendios del uso de aparcamiento y servicios anexos para carga y descarga de mercancías que va a habilitarse en el sótano -1.

Todos los sistemas de protección contra incendios para el sótano -1 son totalmente independientes de los sistemas de protección del resto del aparcamiento.

El sistema de protección contra incendios previsto en el Complejo estará formado, básicamente por las siguientes instalaciones:

- Extintores manuales.
- Bocas de incendio equipadas.
- Detección automática de incendios.
- Abastecimiento de agua.
- Red de rociadores automáticos de agua.
- Columnas secas.
- Control de humos.
- Hidrante enterrado.

#### 2.4.2.1.- Extintores manuales

En todas las áreas del Complejo, se ha previsto la colocación de extintores manuales de 6 Kg de polvo químico polivalente, contando por tanto con una eficacia 21A-113B.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Adicionalmente, en ciertos locales con riesgo eléctrico tales como centros de transformación y cuadros generales de mando, se ha previsto disponer de extintores de $CO_2$, de 5 Kg de capacidad.

La implantación de los mismos se ha realizado de manera que el recorrido real desde todo origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m., cumpliéndose además la condición de que cada uno de ellos cubra, al menos, una superficie no superior a 300 $m^2$.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

2.4.2.2.- Bocas de incendio equipadas

La totalidad de las zonas del Complejo se protegerá bajo el radio de acción de una red de bocas de incendio equipadas, las cuales estarán conectadas a los sistemas de abastecimiento compuestos por los aljibes y grupos de presión.

Las bocas de incendio equipadas previstas tendrán un diámetro de 25 mm. para las plantas de garaje -2, -3 y -4 y de 45 mm. para el sótano -1 y se instalarán sobre paramentos verticales, de forma que el eje de las mismas quede como máximo a 1,5 m. de nivel de suelo terminado.

Las BIE´s especificadas obedecerán a un tipo superficial y contarán con un armario anexo, para el alojamiento de un extintor.

El equipamiento interno de las bocas de incendio equipado será:

- Devanadera de 500 mm. de diámetro.
- Toma de agua construida en latón
- Tramo de manguera de 20 m. de longitud
- Válvula de esfera de 1", PN-25 y completa de portamanómetro y de 2" para las BIEs de 45 mm.
- Manómetro de 0-16 kg/cm$^2$.
- Lazo de deslizamiento para la manguera
- Lanza de tres efectos para impulsión de agua.

El radio de acción considerado para cada una de las mangueras será la suma de la longitud de la manguera, 20 m. más 5 m. correspondientes al chorro de agua.

La tubería de distribución de agua a mangueras será ejecutada en su totalidad con tubería DIN-2440 sin soldadura y con uniones ranuradas prefabricadas.

La forma de distribuir el agua a las BIE´s se realiza a partir de los grupos de presión de agua de incendios, los cuales se disponen en el sótano -4.

2.4.2.3.- Detección automática de incendios

El objeto de la presente instalación es dotar al edificio de un sistema eficaz que detecte un incendio en su fase preliminar y concatene acciones destinadas a señalización del mismo, así como integración con otros sistemas tales como megafonía para evacuación, extinción automática de incendios, activación de ventiladores o extractores de control de humos.

El sistema de detección de incendios proyectado es del tipo analógico, y direccionable, el cual permite identificar en la central el punto que ha generado la alarma.

Para realizar todas estas funciones, se dispondrá de una central automática de detección por cada instalación las cuales tiene capacidad para llegar hasta 16 lazos de detección y módulos direccionables.

El equipamiento adicional de cada uno de los procesadores además de la tarjeta central y las tarjetas de bucle serán:

- Pantalla del tipo alfanumérico con 6 líneas de 40 caracteres cada uno.

- Controles de usuario destinados a operaciones básicas tales como RECONOCER, SILENCIAR, EVACUAR y RESET.

- Controles de programación tales como teclado alfanumérico, teclado funcional y mandos de control.

- Indicadores de estado general tales como FUEGO, AVERÍA, DESHABILITAR, TEST, ALIMENTACIÓN, AVERÍA DE ZUMBADOR, SIRENAS DESHABILITADAS, INHABILITADAS, RELÉS INHABILITADOS, MODO RETRASO, AVERÍA DE SISTEMA y ALARMAS SILENCIADAS.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

- Fuente de alimentación

- Batería de reserva

Todos estos elementos irán alojados en una caja metálica con cerradura.

Aunque las centrales de detección previstas son autónomas en su funcionamiento, la que atiende a las plantas -2, -3, -4. Estas transmitirán la información hasta un controlador central.

Los elementos que se conectarán a cada bucle de los procesadores de detección de incendios serán:

- Detectores ópticos-térmicos de incendio, tipo analógico direccionables, los cuales se han posicionado de acuerdo a una cobertura máxima por detector de 60 $m^2$.

- Pulsadores de incendios direccionables a situar cada 25 m. de recorrido horizontal en planta.

- Módulos de control direccionables, los cuales se emplearán para provocar acciones de equipos relacionados con la protección de incendios tales como sirenas de alarma, accionamiento de portones cortafuegos y arranque de ventiladores y bombas relacionadas con control de humos y extinción de incendios, accionamiento de compuertas de ventilación natural.

- Módulos monitores de señalización los cuales se emplearán para supervisar estados de elementos tales como ventiladores, bombas, válvulas de control de rociadores y nivel de aljibes.

- Sirenas de alarma, las cuales se conectarán a través de un módulo de control que direccionará cada una de las mismas.

El sistema de detección de incendios, además de realizar las funciones propias de recoger las alarmas procedentes de detectores y pulsadores y enviar las mismas a las sirenas, tendrá las siguientes funciones adicionales:

- Accionamiento de puertas cortafuegos de plantas.

- Accionamiento de ventiladores de presurización y extracción de humos de incendio.

- Niveles de aljibes

- Supervisión de los grupos de presión de incendios.

- Control de presurizaciones: varias escaleras del edificio, cuentan con un sistema de protección mediante presurización. El gobierno de esta instalación se realiza desde la central de detección, de forma combinada con el sistema de gestión. La instalación de detección será la encargada de realizar el arranque de la instalación en caso de incendios y el sistema de gestión efectuará la regulación de cada ventilación en función de las sondas de presión que se dispongan en la escalera que se va a proteger.

- Panel de bomberos: Tal y como exige la normativa, para el control de los sistemas de extracción de humos de incendio o presurización, se va a disponer de un panel de mando que sea accionado para bomberos. Este panel se dispondrá en el puesto de seguridad del edificio y dispondrá además de interruptores de mando y lámpara de señalización. Módulos de entrada y salida conectados a la central, de forma que se pueda realizar las funciones para lo que se requiere.

Todo el sistema de detección de incendios se cableará con cable tipo par trenzado, de naturaleza exenta de halógenos, y resistente al fuego, empleándose canalizaciones también libre de halógenos del tipo de acero rígido.

2.4.2.4.- Abastecimiento de agua

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Tal y como se encuentran en la actualidad se siguen manteniendo dos sistemas totalmente independientes de abastecimiento de agua, una para el sótano -1 y otro para el resto de plantas.

En ambos casos se mantienen las acometidas de agua, trasladando los armarios de los contadores desde donde se encuentran ahora hasta el totem de expulsión de aire.

Desde este punto partirán las redes de llenados de los aljibes que se encuentran a nivel del sótano -4, con tubería de acero galvanizado y uniones ranuradas.

Abastecimiento para planta sótano -1

Necesidades para los distintos usos.

*BIES*

2 bocas de incendios de 45 mm. funcionando de forma simultánea a razón de 3,33 l/s

$Q_{BIES}$ = 2 x 3,33 x 3.600 = 24.000 l/h

*Rociadores*

29 rociadores de 20 mm. K = 115 a razón de 90 l/min

$Q_{ROCIADORES}$ = 29 X 90 X 60 = 156.000 l/h

Por lo tanto, para esta planta se prevé la instalación de un grupo de presión con dos bombas principales, una eléctrica y una diesel seleccionadas para un caudal de 180 $m^3$/h c/u y una presión de 70 m.c.d.a. y un jockey de 2 $m^3$/h y 75 m.c.d.a.

El aljibe se ha previsto en dos cuerpos de 100 $m^3$ c/u, ósea, una acumulación de agua de 200 $m^3$.

Abastecimiento para sótanos -2, -3 y -4

El uso exclusivo para estas plantas es la alimentación de agua a BIES de Ø 25, así para 2 BIES de Ø 25 con un caudal de 1,66 l/s.

$Q_{BIES}$ = 2 x 1,66 x 3.600 = 12.000 l/h

Por lo tanto, el grupo de presión con una bomba principal eléctrica para un caudal de 12 $m^3$/h y 65 m.c.d.a. y una bomba jockey de 2 $m^3$/h y 70 m.c.d.a.

El aljibe previsto tiene una capacidad de 15 $m^3$.

2.4.2.5.- Red de rociadores automáticos

En la planta de carga y descarga de mercancías, ubicada en el sótano -1 se ha previsto la instalación de una red de rociadores automáticos de agua.

Esta instalación se ha diseñado de acuerdo al Riesgo Extra de Almacenamiento, con instalación de tubería húmeda, según Norma UNE, de las siguientes características:

- Densidad de diseño mínima: 7,5 mm/min
- Área de operación: 260 $m^2$
- Cobertura por rociador: 9 $m^2$
- Número de rociadores por área de operación: 29

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Los rociadores especificados serán K = 115, presión mínima en punta de 0,6 bar, correspondiendo por tanto a los mismos un caudal mínimo por rociador de 90 l/min. El diámetro del rociador será de 20 mm, si bien la tubería que alimenta a los mismos será de 25 mm.

En cuanto al tipo escogido de rociador, todos equiparan ampolla de 68ºC, distinguiéndose un colgante para zonas de ambiente y otro montante para los instaladores en falso techo.

Como elementos auxiliares se prevé la instalación de un puesto de control, incluyendo válvulas, manómetros, llaves de cierres, gong de alarma, etc.

La tubería empleada en esta red es de acero negro soldado pintada en rojo, con el sistema de unión de tubería ranurada rígida, tipo VICTAULIC.

2.4.2.6.- Columna seca

Se ha previsto la instalación de dos columnas secas, una por cada escalera de evacuación al tener cuatro plantas bajo rasante.

Los armarios para la conexión desde el exterior se situarán en los petos de las propias escaleras a nivel de la plaza.

De los armarios exteriores partirán las redes que se distribuirán por el interior de los núcleos de escaleras y que conectarán con armarios que contienen las tomas siamesas y una válvula de seccionamiento en todas las plantas, en el extremo final de cada columna se instalará una válvula de vaciado.

Todos los armarios, tanto los exteriores como los interiores se instalarán en la posición indicada en planos.

La tubería para la ejecución de estas columnas es de acero galvanizado de diámetro 80 mm. con uniones del tipo tubería ranurada.

2.4.2.7. Control de humos

La ventilación prevista para las escaleras protegidas y el vestíbulo de ascensor se realizará conforme fija el C.T.E. (DBSI) de los posibles modos previstos en dicha normativa, debiendo cumplir:

a) Ventilación natural mediante ventanas 1 $m^2$/planta

b) Ventilación natural mediante conductos independientes de entrada y salida con sección útil de 50 $cm^2/m^3$ del recinto, cumpliendo que:

- Para conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4.
- Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas.
- En cada planta las rejillas de entrada y salida de aire estén situadas a una altura sobre el suelo menor que 1 m. y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores a una altura mayor que 1,80 m.

c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

Debido a la ubicación, geometría y viabilidad de estas escaleras, se ha aplicado el sistema de presurización.

Escalera

Teniendo en cuenta una puerta abierta de una hoja y 3 puertas cerradas. El caudal a impulsar será:

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

- 1 puerta de (0,925 x 2,10) a una velocidad de paso de 0,75 m/s → 1,9425 x 0,75 x 3.600 x 1,15 = 6.031 $m^3/h$

- 3 puertas cerradas → 0,080 x 5 x 1,5 x 3.600 = 2.160 $m^3/h$

Total escalera 8.191 $m^3/h$

Para ello, se ha previsto un ventilador por cada escalera, denominados UV-PE1 y UV-PE2.

Ascensor

Un ascensor que atiende a 4 plantas
4 x 0,350 = 1,4 $m^3/seg$
1,4 x 3.600 = 5.040 $m^3/h$
Caudal con mayoración del 50% = 5.040 x 1,5 = 7.560 $m^3/h$

Para ello se ha previsto un ventilador denominado UV-PASC.

### 2.4.2.8. Hidrante enterrado

En cumplimiento de CTE-DB-SI4 es obligatorio que los garajes aparcamientos queden cubiertos por el radio de acción de los hidrantes, teniendo en cuenta, que deben encontrarse en un radio inferior a 100 metros del acceso y además deben de estar cubiertos por un numero equivalente a uno por los 10.000 m2 y uno más pasando de esta superficie.

En este caso, la superficie de garaje es de 11.731 m2, por lo tanto son necesarios dos hidrantes, uno de ellos es el existente en la calle de Tres Cruces, 3 y otro de nueva instalación que se instalara en el acceso de la rampa de vehículos.

Está previsto que sea del tipo enterrado, con tapa de fundición homologada por el Ayuntamiento y normalizado según bomberos, boca con racor de conexión de ø 100 mm., válvula de corte realizada en fundición y bronce, tubería de conexión de hierro fundido.

## 2.5.- Instalación de electricidad e iluminación

### 2.5.1.- Normativas de aplicación

Para el desarrollo del presente Proyecto de instalaciones se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a este respecto, tanto nacional, como autonómica o municipal citándose, de modo concreto, las siguientes:

- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, documento básico de ahorro de energía HE apartados 3 y 5.
-
- Real Decreto 337/2014 por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real decreto 223/2008 del 15 de Febrero por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 del 2 de agosto.

- Ley 24/2013 del 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre que regula las Actividades de Transporte,

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones Eléctricas.

- Real Decreto 6/2000, Medidas Urgentes de Intensificación Competencia en el Mercado de Bienes y Servicios.

- Normas y Recomendaciones de la Compañía Distribuidora de Energía Eléctrica.

- Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría de UNESA.

- Normas UNE de obligado cumplimiento:

  - UNE 20-431 Cables Resistentes al Fuego.
  - UNE 20-392 Aparatos autónomos.
  - UNE 20-315 Bases de tomas de corriente.
  - UNE 20-460-3 Instalaciones eléctricas en edificios.
  - UNE 21-022 Conductores de cables aislados.
  - UNE-EN 50-085-Sistemas para canales para cables.

- Normativa Europea:

  - CEI 60079-19.
  - CEI 1024.
  - CEI 50-826.
  - CEI 364-4-41.

2.5.2.- Descripción de la instalación

El aparcamiento subterráneo de la Plaza del Carmen se va a dividir en dos zonas bien diferenciadas, por una parte, la planta S1 y por otra, el resto de plantas Sótano -2, -3 y -4.

2.5.2.1.- Instalaciones de Enlace

La instalación destinada a dotar de energía eléctrica al edificio, tiene su inicio en los Cuadros Generales de Protección y Medida (CGPs) del complejo, a situar en la rampa de acceso del garaje.

La acometida a los distintos CGPs será subterránea desde el punto de conexión indicado por Compañía Eléctrica en Baja Tensión.

Desde los CGPs, partirán las derivaciones individuales a los Cuadros Generales de Mando del edificio.

Para ello se utilizarán conductores de cobre con aislamiento XLPE y cubierta poliolefínica, tipo RZ1-K, tensión de aislamiento 0,6/1 kV, según el REBT y especificados en la lista de materiales y planos.

Las derivaciones individuales serán canalizadas mediante bandeja aislante, libre de halógenos.

Se proyectan dos CGPs asociadas a las acometidas de red del complejo, por una parte, el CGP-RGPI, para abastecer de energía eléctrica al Grupo de Presión de Incendios. Por otra, el CGP-RS1, para abastecer de energía eléctrica a los consumos de la planta Sótano -1.

Los cálculos de la demanda de energía y la simultaneidad aplicada pueden verse en tablas adjuntas. Es de destacar, que para calcular la simultaneidad de uso de los consumos del edificio se han considerado los siguientes porcentajes: alumbrado (80%), tomas de corriente (40%) y fuerza (70%).

Con respecto a la red de Socorro se proyectan tres CGPs, por una parte, el denominado CGP-SGPI, para abastecer de red de Socorro al Grupo de Presión de Incendios, en segundo lugar, el CGP-SS1, para abastecer de red de Socorro a la planta Sótano -1 y por último, el CGP-SS234, para

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

abastecer de red de Socorro a las plantas Sótano -2,-3 y -4.

Las Derivaciones Individuales asociadas a la red de Socorro se realizarán mediante conductores de cobre aislados, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K+AS, resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos.

Para calcular la simultaneidad de uso de los consumos de la red de Socorro del edificio se han considerado los siguientes porcentajes: alumbrado (80%), tomas de corriente (50%) y fuerza (70%).

El complejo cuenta actualmente con un Centro de Transformación desde el que se proveerá de energía eléctrica a las plantas sótano -2,-3 y -4. Se proyecta sustituir el transformador existente por otro de 800 kVAs. De igual modo, se sustituye la celda de medida y se reforma el Cuadro de Baja Tensión del Centro, adecuándose a las necesidades del garaje.

La línea de alimentación al Cuadro General de Mando de los Sótanos -2,-3 y -4 se realizará mediante conductores de cobre aislados, tipo RZ1-K, 0,6 kV.

### 2.5.2.2.- Cuadros Generales de Mando

En el Aparcamiento se han Proyectado 3 Cuadros Generales de Mando. El CGM-S1, correspondiente a la planta Sótano -1. El CGM-S234, correspondiente a las plantas Sótano -2,-3 y -4 y por último el CGM-GPI, correspondiente al Grupo de Presión de Incendios.

La composición de estos cuadros serán paneles metálicos, albergando en su interior interruptores automáticos de Cajas Moldeadas o carril DIN.

Desde los Cuadros Generales se alimentarán los cuadros eléctricos secundarios, distribuidos por el aparcamiento en locales técnicos.

Los cuadros secundarios, en general, contendrán aparamenta del tipo modular adaptable a carril en sus salidas a receptores y del tipo caja moldeada o seccionador manual en sus llegadas de línea.

### 2.5.2.3.- Red de Socorro

Para alimentar los servicios críticos del edificio se han proyectado acometidas de Socorro antes mencionadas, las cuales, se destinarán a cubrir la demanda de energía de emergencia de los receptores del edificio. La cobertura de servicios dado por el grupo electrógeno será:

- 1/3 del alumbrado de zonas comunes.
- Tomas de corriente en puestos de trabajo.
- Racks de Voz y Datos.
- Centrales de seguridad, incendios y gestión de plaza libre.
- Ventiladores de garaje

### 2.5.2.4.- Baterías de condensadores

La instalación de alimentación eléctrica se complementa con baterías de condensadores automáticas para corregir la energía reactiva consumida por la instalación. Dichas baterías estarán previstas que se conecten al embarrado de los Cuadros Generales de Mando.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

2.5.2.5.- Líneas eléctricas

Las líneas eléctricas a cuadros secundarios se han proyectado con cable de cobre con aislamiento 1000V y cubierta libre de halógenos tipo RZ1-k 0,6/1kV y naturaleza tal que en caso de incendio no propaguen el mismo ni emitan gases tóxicos en su combustión.

Las líneas a cuadros secundarios del Grupo de Presión de Incendios y Extracción y Ventilación de garajes serán conductores eléctricos unipolares de cobre, tensión 0,6/1KV, resistente al fuego, no propagador incendios, libre de halógenos, baja emisión de humos.

Las canalizaciones para estos conductores serán bandejas metálicas perforadas provistas de tapa en recorridos accesibles o patinillos verticales.

2.5.2.6.- Puntos de alimentación

En cuanto a los conductores que interconectan los cuadros secundarios con equipos terminales se realizarán con cables de idéntica naturaleza ante el fuego que los descritos anteriormente. El nivel de aislamiento de estos conductores será el siguiente:

- Nivel 0,6/1 KV: Se emplearán estos conductores en las alimentaciones principales que discurran por bandeja de varilla metálica.

- Nivel 750 V: Se emplearán estos conductores en las alimentaciones a receptores de alumbrado de emergencia.

Los diferentes tubos protectores que albergarán estos conductores serán todos del tipo libre de halógenos y las canalizaciones obedecerán a la siguiente tipología:

- En recorridos donde los conductores discurran por encima de falsos techos, serán canalizados en bandeja de varilla metálica mientras que en el caso de los empotrados en paramentos, las canalizaciones a emplear serán tubos flexibles corrugados.

- En zonas donde los conductores vayan vistos las canalizaciones serán tubos de acero electrogalvanizado.

- Los conductores con nivel de aislamiento 750V irán canalizados bajo tubo flexible en canalizaciones empotradas o tubo de acero electrogalvanizado en aquellas que discurran superficialmente, a lo largo de todo su recorrido.

- Se proyecta una instalación de recarga del vehículo eléctrico según REBT ITC-BT 52, la instalación se detalla en la lista de materiales y planos.

2.5.2.7.- Alumbrado

El resultado de los valores obtenidos, así como las premisas utilizadas en el cálculo lumínico, se detallan en el anejo correspondiente a este documento.

En particular el sistema de cálculo seguido para conseguir los niveles de iluminación deseados, se realiza con arreglo al software de cálculo DIALUX.

El tipo de luminaria en cada área será la representada en planos.

Las luminarias de emergencia previstas serán aparatos autónomos distribuidos por los diferentes locales, y están dispuestos de forma que proporcionan niveles de iluminación de 5 lux en zonas donde se disponen elementos de instalaciones de protección contra incendios, 1 lux en el eje de las vías de evacuación y 0,5 lux en el volumen comprendido entre el suelo hasta una altura de 1 metro como alumbrado antipánico, así como la uniformidad que dicta el Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión. La autonomía de estos equipos será, como mínimo, de una hora.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

2.5.2.8.- Puesta a tierra

La puesta a tierra se establece, principalmente con el objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar, en un momento dado, las masas metálicas, o disminuir el riesgo que, eventualmente, pueda producirse por una avería del material utilizado.

Se realiza una instalación de puesta a tierra del edificio, incluso conexión a malla general, comprendiendo comprobación y reposición de tomas de tierras existentes y sus correspondientes arquetas, cajas de comprobación, puente de pruebas y conexión a malla general, de forma que el valor de la tierra no exceda de 10 ohmios, cumpliendo instrucción técnica ITC-BT-18 del REBT.

2.5.2.9.- Instalación Fotovoltaica

Tal y como establece el Código Técnico de la Edificación, DB-HE5 en el ámbito de aplicación, no se justifica la instalación de energía fotovoltaica por razones de imposibilidad arquitectónica.

2.6.- Instalaciones especiales

2.6.1.- Instalación de voz y datos

En cuanto a la distribución de cableado de comunicaciones para las zonas comunes, el proyecto pretende realizar un servicio de comunicaciones planificado y diseñado como un sistema de cableado flexible, abierto y perdurable en el tiempo.

El cableado deberá permitir la interconexión de cualquier dispositivo informático como PC, terminales, impresoras, antenas WIFI, desde cualquier punto al sistema, mediante la gestión de paneles de distribución, garantizando la máxima fiabilidad y disponibilidad de la futura red, asegurando total versatilidad de cara a ampliaciones o modificaciones futuras.

Se trata de diseñar un sistema único de conexión que haga innecesario el tendido posterior de cableado para incorporar un nuevo equipo informático en cualquier lugar del edificio. De esta manera se hace llegar cable con sus correspondientes conectores a todos los lugares que potencialmente tengan necesidad de conexión a la red.

Es objeto de este proyecto la distribución de voz y datos desde los racks de planta sótano -1 y -2 hasta los puntos de acceso de voz y datos.

Será objeto de este capítulo el cableado con conductor UTP categoría 6A considerándose además el armario repartidor correspondiente.

Los racks del complejo estarán conectados desde el entronque de la instalación mediante cable de fibra óptica multimodo.

Se utilizará tecnología de cableado integral estructurado para la ejecución de la red de voz y datos.

El cableado tendrá una distribución de forma tal que en el caso de tener una avería quede fuera de servicio la menor cantidad de elementos posibles.

La red de cableado estará formada por mangueras de 4 pares trenzados de cobre sin apantallar, en una sola pieza y sin empalmes, categoría 6A, que unen los conectores RJ45 de los puntos de acceso con los módulos distribuidores del Rack repartidor.

Para unir el Rack repartidor con el punto de acceso a la red, se usarán tantas mangueras de cable distintas, como puntos de conexión se incorporen. El número de mangueras y su tipo depende de la configuración del punto de acceso a la red.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Los mazos conductores de energía eléctrica no compartirán canalización con los conductores de voz, datos o tierra de datos.

La canalización para los puntos de voz o datos se llevarán en canalizaciones empotradas en paramento bajo tubo corrugado cero halógenos o grapado a muro o techo mediante tubo de acero roscado electrogalvanizado y cajas registro donde proceda.

Todos los puntos serán identificados individualmente con certificado de la empresa instaladora.

### 2.6.2.- Instalación de seguridad

El objeto del presente proyecto es definir las condiciones mínimas que debe cumplir la Instalación de Seguridad del edificio. Los sistemas de seguridad proyectados son:

- CCTV
- Barreras de vehículos
- Lectura de matrículas
- Interfonía
- Sistema de llamada en baños dependientes
- Intrusión

Todos los equipos así como su instalación, se llevarán a cabo según la normativa en vigor que regula esta materia y en particular las siguientes:

- Ley 5/2014 de 4 de abril de Seguridad Privada.

- Real Decreto 2364/94 de 9 de diciembre Reglamento de Seguridad Privada, modificado parcialmente por el Real Decreto 1.123/2.001, de 19 de octubre.

- UNE-108. - Normas sobre Seguridad, Protección y Alarmas.

- REBT.- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Legislación aplicable en relación a la materia en Prevención de Riesgos Laborales.

El sistema de control de accesos integrará los sistemas de intrusión, CCTV e interfonía. Desde una única plataforma se controlarán todos los elementos de seguridad integrados, permitiendo la gestión por eventos de los sistemas de seguridad incluidos en propuesta de forma unificada y coordinada.

El sistema de control de accesos a instalar dispondrá de los siguientes grupos de control de acceso:

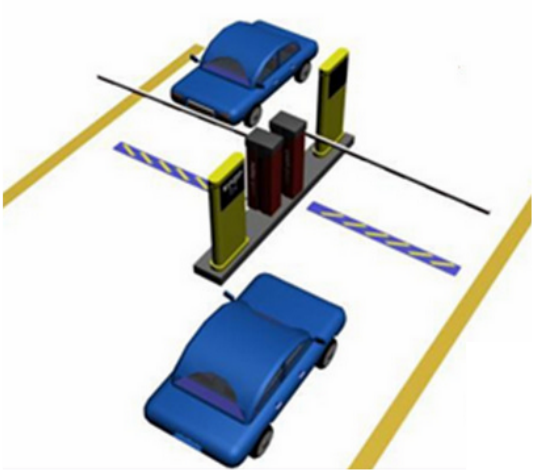
- Control de acceso de vehículos.

En el control de accesos de vehículos se proyecta un sistema de reconocimiento de matrículas.

El edificio contará con un acceso para vehículos. Se conectarán al sistema de control de accesos las barreras elevadoras.

Los dos podrán utilizarse como entrada y salida, por lo que se colocarán dos barreras dispuestas una detrás de otra, con sus correspondientes báculos para alojar interfonos. Se deberá prever la fabricación de una mediana en el paso, junto con los elementos de protección correspondientes, conforme a la imagen que muestra:

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com



Se proyecta de igual modo un sistema de reconocimiento de matrículas.

El Sistema Inteligente de Reconocimiento Automático de Matrículas (SIRAM) permite realizar de forma automática la identificación de los vehículos que accedan a los diferentes aparcamientos, al interior de los recintos de acceso controlado o que circulen por una determinada vía pública. Para ello el sistema almacena cada tránsito en un registro con los siguientes datos: matrícula reconocida, fecha y hora del tránsito, vial por el que se produce el tránsito, y las imágenes asociadas al tránsito.

SIRAM incorpora la posibilidad de contar con imágenes de cámaras de apoyo para realizar la auditoría de perfiles del vehículo o incluso incorporar una cámara facial para identificar al conductor del vehículo. Estas cámaras de apoyo son en color y sus imágenes se almacenan en formato M-JPEG con la finalidad de mantener una elevada calidad en la imagen. Permiten visualizar diferentes tomas del vehículo durante el tiempo de tránsito, con la particularidad de grabar una secuencia de video en cada acceso de un vehículo, permitiendo definir en una grabación digital el número de imágenes por segundo, el número de segundos de pre-alarma y de post-alarma.

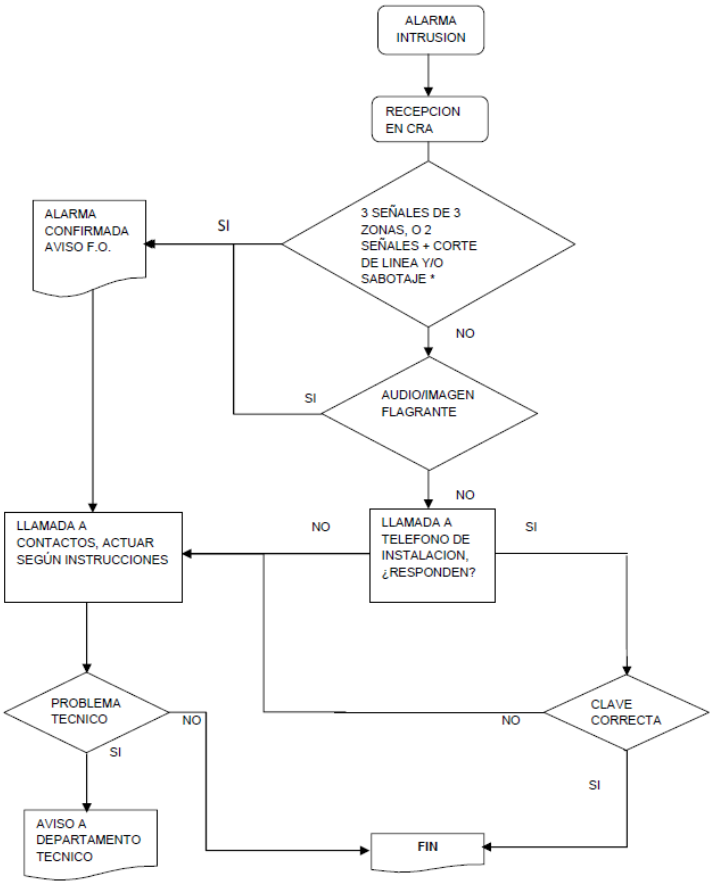
La función de búsqueda de grabaciones se puede realizar por el número de matrícula, o por la fecha y la hora, pudiendo realizarse un filtrado por el identificador de vial.

SIRAM es una herramienta de gestión que permite la identificación individual de los vehículos que acceden a los aparcamientos, al interior de un recinto o que circulan por una determinada vía, siendo de gran utilidad en temas relacionados con la seguridad de las personas y de los bienes, en la gestión del tráfico y en la gestión de accesos restringidos a accesos o áreas.

Por otro lado, se proyecta un sistema de videovigilancia CCTV basado en IP con grabación y almacenamiento de vídeo. Este software de vídeo vigilancia también puede enviar alertas directas a operadores cuando se produzca algún evento de interés. Estos procesos semiautomáticos podrían incluir recuento de personas, identificación de paquetes desatendidos, reconocimiento de matrículas o detección de movimiento.
Se utilizará en este sistema de seguridad una red de cámaras Bullet y Mini-Domos IP.

En cuanto al Sistema de Intrusión se contempla una Central de Intrusión de grado 3 cuyos protocolos de actuación se rigen de acuerdo al flujo grama que aparece en el siguiente esquema:

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com




* Ventana de tiempo 30 minutos y/o dependiendo de la superficie del local.

Para instalaciones de Grado 3, como la que es objeto del presente Proyecto, se considerará confirmada la alarma cuando se reciban, de forma sucesiva, tres o más señales procedentes, al menos, de dos detectores diferentes, del mínimo de tres instalados, y en un espacio de tiempo que no supere, en ningún caso, los treinta minutos. También se considerará alarma confirmada:

a) La recepción de una alarma seguida de la comprobación de la pérdida de una o varias de las vías de comunicación.

b) La comprobación de la pérdida de una de las vías de comunicación, seguida de la activación de un elemento detector del sistema, comunicada por una segunda vía.

c) La comprobación del fallo de las dos vías de comunicación

## 2.6.3.- Sistema de guiado de plaza de aparcamiento

Se ha previsto un sistema de señalización de plazas libres en las plantas de aparcamiento, para reducir los tiempos de estacionamiento en el mismo reduciendo a la vez el consumo energético y la generación de gases contaminantes.

El sistema está compuesto de un detector de tipo óptico en el techo de cada plaza de aparcamiento, que dispondrá de un LED de estado tipo RGB, para señalizar el estado de la misma según la siguiente codificación:

LED ROJO: Ocupada.
LED VERDE: Libre.
LED AZUL: Plaza accesible, libre.

En los cruces de las calles del aparcamiento se dispondrán paneles luminosos de alta intensidad, que indiquen el número de plazas libres en cada zona de la planta. Cada panel tendrá dos

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

indicaciones para plazas normales y accesibles.

En la entrada del aparcamiento se instalará un panel adicional con el número de plazas libres en cada una de las plantas. Este será de instalación autoportante y vendrá serigrafiado con colores corporativos.

Tanto los sensores como los paneles indicativos, se conectan mediante cable bus, a unas cajas de control donde se alojan los concentradores del sistema. Cada módulo tiene capacidad para conectar hasta 127 dispositivos entre paneles y sensores.

De las cajas de control, se conectan los concentradores mediante cableado Ethernet, hasta el puesto de control central del aparcamiento, situado en la garita de seguridad.

El puesto de control será un PC de sobremesa, donde se alojará todo el software de gestión del sistema e incorporará los gráficos de las plantas de aparcamiento, con el estado de plazas libres en tiempo real.

El sistema será capaz de gestionar alarmas, horarios, reservas de plazas etc, incluyendo la posibilidad de ser controlado a través de webserver dedicado.

## 2.7.- Urbanización

Las instalaciones contempladas para la Plaza del Carmen, se describen a continuación.

### 2.7.1.- Alumbrado

#### 2.7.1.1.- Normativas de aplicación

Para el desarrollo del presente Proyecto de instalaciones se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a este respecto, tanto nacional, como autonómica o municipal citándose, de modo concreto, las siguientes:

- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, documento básico de ahorro de energía HE apartados 3 y 5.

- Real Decreto 337/2014 por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real decreto 223/2008 del 15 de Febrero por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 del 2 de agosto.

- Ley 24/2013 del 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre que regula las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones Eléctricas.

- Real Decreto 6/2000, Medidas Urgentes de Intensificación Competencia en el Mercado de Bienes y Servicios.

- Normas y Recomendaciones de la Compañía Distribuidora de Energía Eléctrica.

- Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría de UNESA.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

- Reglamento de Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior.

- Pliego de Condiciones Técnicas Generales, Alumbrado Exterior, del Ayuntamiento de Madrid.

- Normas UNE de obligado cumplimiento:

  - UNE 20-431 Cables Resistentes al Fuego.
  - UNE 20-392 Aparatos autónomos.
  - UNE 20-315 Bases de tomas de corriente.
  - UNE 20-460-3 Instalaciones eléctricas en edificios.
  - UNE 21-022 Conductores de cables aislados.
  - UNE-EN 50-085-Sistemas para canales para cables.

- Normativa Europea:

  - CEI 60079-19.
  - CEI 1024.
  - CEI 50-826.
  - CEI 364-4-41.

2.7.1.2.- Descripción de la instalación

El presente Proyecto desarrolla las obras de instalación y puesta en servicio de la Red de Alumbrado Público del tramo afectado por este Proyecto de Acondicionamiento y Rehabilitación de la Plaza del Carmen. Distrito Centro (Madrid).

El suministro eléctrico al aseo, estación meteorológica, fuentes y alumbrado que se proyecten dentro del ámbito de la obra se proyectan en canalización, red eléctrica y alimentación independientes.

La instalación prevista da servicio de alumbrado público a la totalidad de los puntos de luz de la Plaza del Carmen.

Se ha proyectado la alimentación de los consumos considerados en proyecto desde el Cuadro General de la Plaza (CG-PZ) nuevo proyectado (ver situación en planos).

El armario exterior de Protección y Medida correspondiente a la plaza, denominado CGP-PZ, es monofásico con reparto de red de baja tensión constituido por un módulo de seccionamiento con bases portafusibles, calibre 63A (ver situación en planos).

En anejos se aporta cálculo de iluminación de la plaza realizado con el software de cálculo Calculux Area 7.7.0.1. Se da cumplida justificación a las interdistancias calculadas a partir de los datos básicos, como son anchura de calzada, altura del punto de luz, saliente de la unidad luminosa, flujo de la lámpara utilizada, etc comprobándose que la uniformidad está dentro de los límites aceptables por las normas municipales.

Se proyectan báculos de 8m de altura con brazos de 1m, pieza especial para acople de luminaria y columna y proyectores con flujos lumínicos de 6000, 8000 y 10000 lm.

2.7.1.3.- Criterios generales para el alumbrado

Debido a la necesidad de adoptar un alumbrado racional para las vías de circulación rodada en nuestras ciudades, se hace necesario iluminarlas en horas nocturnas, con un mínimo de visibilidad aceptable.

En el alumbrado vial el nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1 del Real Decreto 1890/2008 sobre Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

Cuando para una determinada situación de proyecto e intensidad de tráfico puedan seleccionarse distintas clases de alumbrado, se ha elegido la clase teniendo en cuenta la complejidad del trazado, el control de tráfico, la separación de los distintos tipos de usuarios y otros parámetros específicos.

Para determinar los niveles de iluminación de los viales, en las tablas 6, 7 y 8 del Real Decreto (ITC-EA-02) se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

### 2.7.1.4.- Criterios luminotécnicos de calidad. Definición de Parámetros

Se han realizado cálculos en los tramos en los que se proyecta nueva iluminación.

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc.) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

La elección de la clase de alumbrado viene determinada por las tablas 1, 2, 3, 4 y 5, dispuestas en el Real Decreto 1890/2008 (ITC-EA-02).

Primero se clasificará el tipo de vía según la tabla siguiente:

**Tabla 1 – Clasificación de las vías**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |

En nuestro Proyecto se presenta una clasificación tipo E dado el carácter peatonal de la plaza, siendo las vías perimetrales de baja velocidad (5 km/h<v<30 km/h) tipo D.

Las clases de alumbrado para este tipo de vías se muestran en la siguiente tabla:

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado(*) |
|---|---|---|
| C1 | • ***Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas***<br>Flujo de tráfico de ciclistas<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br><br>S1 / S2<br>S3 / S4 |
| D1 - D2 | • ***Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.***<br>• ***Aparcamientos en general.***<br>• ***Estaciones de autobuses.***<br>Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br><br><br>CE1A / CE2<br>CE3 / CE4 |
| D3 - D4 | • ***Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada***<br>• ***Zonas de velocidad muy limitada***<br>Flujo de tráfico de peatones y ciclistas<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br><br><br>CE2 / S1 / S2<br>S3 / S4 |
| (*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. | | |

**Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E**

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado(*) |
|---|---|---|
| E1 | • ***Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.***<br>• ***Paradas de autobús con zonas de espera***<br>• ***Áreas comerciales peatonales.***<br>Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br><br><br>CE1A / CE2 / S1<br>S2 / S3 / S4 |
| E2 | • ***Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.***<br>Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br><br>CE1A / CE2 / S1<br>S2 / S3 / S4 |
| (*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. | | |

La zona peatonal de la plaza se puede asimilar a una Situación de Proyecto E1, dado que se presenta como *Espacios peatonales de conexión, calles peatonales y aceras a lo largo de la calzada* se cataloga de la clase de alumbrado (S1) por lo que, definidos en la siguiente tabla, ordenados de mayor a menor exigencia luminotécnica, y con los valores mínimos de servicio para cada uno de ellos de los siguientes parámetros Iluminancia media (Em) y Uniformidad global (Uo).

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

**Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E**

| Clase de Alumbrado(1) | Iluminancia horizontal en el área de la calzada | |
|---|---|---|
| | Iluminancia Media $E_m$ (lux)(1) | Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux)(1) |
| S1 | 15 | 5 |
| S2 | 10 | 3 |
| S3 | 7,5 | 1,5 |
| S4 | 5 | 1 |

*(1) ) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ($f_m$) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.*

La tabla de selección de la clase de alumbrado ha determinado la iluminación del vial dentro de la categoría ME 2, según esta categoría y atendiendo a la tabla que precede se obtienen todos los parámetros luminotécnicos a respetar en el proyecto:

- Iluminancia media: Em = 15 lux
- luminancia mínima: Emin = 5 lux

2.7.1.5.- Requisitos mínimos de eficiencia energética

La eficiencia y el ahorro energéticos constituyen objetivos prioritarios para cualquier economía y pueden conseguirse sin afectar al dinamismo de su actividad, por ello para los cálculos realizados en la red proyectada nos apoyamos en el Real Decreto 1890/2008- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, y dentro de este en la Instrucción Técnica Complementaria EA-01 Eficiencia Energética, de donde se extrae la Tabla nº1 - Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional, y la Tabla nº2 - Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental, que se muestran a continuación:

**Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional**

| Iluminancia media en servicio $E_m$(lux) | EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
|---|---|
| ≥ 30 | 22 |
| 25 | 20 |
| 20 | 17,5 |
| 15 | 15 |
| 10 | 12 |
| ≤ 7,5 | 9,5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | |

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

## Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.

| Iluminancia media en servicio $E_m$(lux) | EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
|---|---|
| ≥ 20 | 9 |
| 15 | 7,5 |
| 10 | 6 |
| 7,5 | 5 |
| ≤ 5 | 3,5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | |

El índice de eficiencia energética se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación y el valor de eficiencia energética de referencia en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada que se indica en la tabla nº3.

$$I\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

**Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia**

| Alumbrado vial funcional | | Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado | |
|---|---|---|---|
| Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ | Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
| ≥ 30 | 32 | -- | -- |
| 25 | 29 | -- | -- |
| 20 | 26 | ≥ 20 | 13 |
| 15 | 23 | 15 | 11 |
| 10 | 18 | 10 | 9 |
| ≤ 7,5 | 14 | 7,5 | 7 |
| -- | -- | ≤ 5 | 5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | | | |

Con el objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de la energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I\varepsilon}$$

La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

| Calificación Energética | Índice de consumo energético | Índice de Eficiencia Energética |
|---|---|---|
| A | ICE < 0,91 | Ie > 1,1 |
| B | 0,91 ≤ ICE < 1,09 | 1,1 ≥ Ie > 0,92 |
| C | 1,09 ≤ ICE < 1,35 | 0,92 ≥ Ie > 0,74 |
| D | 1,35 ≤ ICE < 1,79 | 0,74 ≥ Ie > 0,56 |
| E | 1,79 ≤ ICE < 2,63 | 0,56 ≥ Ie > 0,38 |
| F | 2,63 ≤ ICE < 5,00 | 0,38 ≥ Ie > 0,20 |
| G | ICE ≥ 5,00 | Ie ≤ 0,20 |

Supondremos las zonas peatonales de la Plaza del Carmen como Vial Ambiental, las calles de tránsito rodado como Vial Funcional.

VIAL FUNCIONAL

| Em | Eficiencia energética mínima (m2*lux/W) | Eficiencia energética referencia (m2*lux/W) |
|---|---|---|
| ≥ 30 | 22 | 32 |
| 25 | 20 | 29 |
| 20 | 17,5 | 26 |
| 15 | 15 | 23 |
| 10 | 12 | 18 |
| ≤7,5 | 9,5 | 14 |

VIAL AMBIENTAL

| Em | Eficiencia energética mínima (m2*lux/W) | Eficiencia energética referencia (m2*lux/W) |
|---|---|---|
| ≥ 20 | 9 | 13 |
| 15 | 7,5 | 11 |
| 10 | 6 | 9 |
| 7,5 | 5 | 7 |
| ≤5 | 3,5 | 5 |

| Plaza del Carmen zona peatonal | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vial Ambiental | | | | | | | |
| $E_m$ (lux) | Superficie ($m^2$) | ε mínima interpolada ($m^2$*lux/W) | $\varepsilon_r$ interpolada ($m^2$*lux/W) | Potencia (W) | ε (($m^2$*lux/W) | $I_\varepsilon$ | Calificación Energética |
| 18 | 479 | 8,41 | 12,2 | 338 | 25,51 | 2,1 | A |

| Calle de la Salud | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vial Funcional | | | | | | | |
| $E_m$ (lux) | Superficie ($m^2$) | ε mínima interpolada ($m^2$*lux/W) | $\varepsilon_r$ interpolada ($m^2$*lux/W) | Potencia (W) | ε (($m^2$*lux/W) | $I_\varepsilon$ | Calificación Energética |
| 15,7 | 606 | 15,3 | 23,4 | 184 | 51,7 | 2,2 | A |

| Calle de las Tres Cruces | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vial Funcional | | | | | | | |
| $E_m$ | Superficie | ε mínima | $\varepsilon_r$ | Potencia | ε | $I_\varepsilon$ | Calificación |

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

| (lux) | ($m^2$) | interpolada ($m^2$*lux/W) | interpolada ($m^2$*lux/W) | (W) | (($m^2$*lux/W) | | Energética |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20,7 | 182 | 17,9 | 26,4 | 138 | 27,3 | 1,0 | B |

| Calle de San Alberto | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vial Funcional | | | | | | | |
| $E_m$ (lux) | Superficie ($m^2$) | ε mínima interpolada ($m^2$*lux/W) | $\varepsilon_r$ interpolada ($m^2$*lux/W) | Potencia (W) | ε (($m^2$*lux/W) | $I_\varepsilon$ | Calificación Energética |
| 17 | 874 | 16 | 24,2 | 414 | 35,89 | 1,5 | A |

## 2.7.2.- Instalación eléctrica general

### 2.7.2.1.- Normativas de aplicación

Para el desarrollo del presente Proyecto de instalaciones se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a este respecto, tanto nacional, como autonómica o municipal citándose, de modo concreto, las siguientes:

- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, documento básico de ahorro de energía HE apartados 3 y 5.

- Real Decreto 337/2014 por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real decreto 223/2008 del 15 de Febrero por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 del 2 de agosto.

- Ley 24/2013 del 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre que regula las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones Eléctricas.

- Real Decreto 6/2000, Medidas Urgentes de Intensificación Competencia en el Mercado de Bienes y Servicios.

- Normas y Recomendaciones de la Compañía Distribuidora de Energía Eléctrica.

- Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría de UNESA.

- Normas UNE de obligado cumplimiento:

  - UNE 20-431 Cables Resistentes al Fuego.
  - UNE 20-392 Aparatos autónomos.
  - UNE 20-315 Bases de tomas de corriente.
  - UNE 20-460-3 Instalaciones eléctricas en edificios.
  - UNE 21-022 Conductores de cables aislados.
  - UNE-EN 50-085-Sistemas para canales para cables.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

- Normativa Europea:

  - CEI 60079-19.
  - CEI 1024.
  - CEI 50-826.
  - CEI 364-4-41.

2.7.2.2.- Descripción de la instalación

La instalación destinada a dotar de energía eléctrica a la Plaza del Carmen, tiene su inicio en el Cuadro General de Protección y Medida (CGP-PZ) del complejo, a situar en la rampa de acceso del garaje.

La acometida al CGP-PZ será subterránea desde el punto de conexión indicado por Compañía Eléctrica en Baja Tensión.

Desde el CGP-PZ, partirá la derivación individual al Cuadro General de Mando correspondiente a la Plaza del Carmen (CG-PZ).

Para ello se utilizarán conductores de cobre con aislamiento XLPE y cubierta poliolefínica, tipo RZ1-K, tensión de aislamiento 0,6/1 kV, según el REBT y especificados en la lista de materiales y planos.

La derivación individual será canalizada en montaje subterráneo, bajo tubo de PVC corrugado resistente al aplastamiento tipo IK07.

Los cálculos de la demanda de energía y la simultaneidad aplicada pueden verse en tablas adjuntas. Es de destacar, que para calcular la simultaneidad de uso de los consumos del complejo se han considerado los siguientes porcentajes: alumbrado (80%), tomas de corriente (40%) y fuerza (70%).

El cuadro eléctrico CG-PZ es un armario de poliester, albergando en su interior interruptores automáticos de carril DIN en sus salidas a receptores. Incorporará tejadillo con refuerzos interiores y con visera frontal redondeada. Las puertas estarán unidas eléctricamente con trenzado de cobre y este a tierra con conductor de 35mm2 de sección. El grado de protección del conjunto será IP67, IK10. Tendrá doble aislamiento con módulos independientes de acometida, de medida, de control y protecciones generales y de salidas, con sus correspondientes envolventes transparentes con portezuelas para acceso a la aparamenta.

El Cuadro General deberá cumplir con los requisitos que imponga el Departamento de Alumbrado del ayuntamiento de Madrid, así como la Normativa Municipal.

La potencia máxima capaz de suministrar desde el CG-PZ será de 14,49 kW.

En todas las instalaciones de alumbrado público que vayan a ser conservadas y mantenidas por el Ayuntamiento los cuadros generales estarán en terreno municipal y situados de forma que se puedan abrir hacia el interior de la acera.

El encendido y apagado automático se realizará a través de un interruptor horario.

La canalización eléctrica general será subterránea y se realizará mediante conductores de cobre con aislamiento termoplástico de 1.000 V.

Estos conductores irán protegidos mediante tubo de PVC corrugado resistente al aplastamiento IK07.

Estos tubos discurrirán a lo largo de una zanja de 0,50 m de ancho y 0,70 m de profundidad en el caso de acera y de 0,50 m de ancho y 1,00 m de profundidad en los cruces de calzada.

Se procederá a la demolición y levantado de aceras o calzada con corte previo con radial; el fondo de la zanja estará limpio de piedras y sobrantes de la excavación, teniendo una pendiente uniforme; se colocarán los tubos en paralelo; posteriormente se rellenará de hormigón, hasta 30cm

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

por encima de los tubos. Se colocará la cinta de señalización y se rellenará bien con hormigón, bien con tierras limpias procedentes de la excavación (con o sin aporte), compactando mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm, siendo la densidad de compactación el 98% del proctor modificado, hasta cota de solera previa a solado.

En zonas ajardinadas las zanjas tendrán unas dimensiones mínimas de 0.50 x 0.70m (ancho X profundidad); el fondo de la zanja estará limpio de piedras y sobrantes de la excavación, teniendo una pendiente uniforme; se colocarán los tubos en paralelo; posteriormente se rellenará de hormigón, hasta 30cm por encima de los tubos. Se colocará la cinta de señalización y se rellenará de tierras limpias procedentes de la excavación (con o sin aporte), compactando mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm, siendo la densidad de compactación el 98% del proctor modificado.

Se dejará canalización (sólo tubo) en los finales de circuitos o viarios, ante futuras interconexiones entre los mismos.

Todas las canalizaciones subterráneas dispondrán de cinta de señalización, como se prescribe en el Reglamento de B.T.

Las arquetas serán de fábrica de ladrillo macizo de 0,40 x 0,40 x 0,80 m de dimensiones interiores, que sirvan de paso, derivación o adosadas a las unidades luminosas o toma de tierra.

En todo caso, la superficie interior del tubo de plástico estará 10 cm sobre el fondo de la arqueta.

Para evitar robos y accidentes con las arquetas, estas quedarán ocultas debajo del solado, para ello, una vez terminada la instalación eléctrica, se rellenará de arena hasta su borde superior; se colocará una tapa de hormigón prefabricado y se solará a continuación por encima sin que se identifique del resto de solado de la acera.

El fondo de la arqueta estará formado por el propio terreno y estará libre de restos de hormigón; se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad para facilitar el drenaje.

Las acometidas a unidades luminosas se realizarán sin elementos de empalme, derivando los conductores de la red general, únicamente con dos cables (fase y neutro) haciendo entrada y salida en el báculo a través de la arqueta correspondiente. Los conductores de alimentación se conectarán a las bornas de una caja de conexión y protección de poliéster reforzado con fibra de vidrio, que a tal efecto se instalará en la parte inferior del báculo o columna a la altura de la puerta.

Los conductores serán de cobre, y tensión nominal de 0.6/1 kV. La sección del conductor neutro será para cualquier sección igual a la del conductor de fase.

Se emplearán columnas, que serán siempre de chapa de acero galvanizada, y estarán homologadas por el Ministerio de Industria y Energía, cumpliendo lo establecido en el Reglamento de Baja Tensión.

Presentarán un registro cuya parte inferior estará a más de 30 cm del nivel del suelo terminado para el alojamiento de la caja de derivación.

Todo el conjunto tendrá el tratamiento que exija el departamento de alumbrado del Ayuntamiento de Madrid para posteriormente ser pintados, cumpliendo las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas de este Proyecto.

Se instalará una placa cobriza de puesta a tierra cuadrada de 0,5 mm2 de sección mínima y 2 mm de espesor en el interior de la arqueta de registro de cada soporte. Todas las placas irán unidas entre sí por un cable de cobre de sección mínima 16mm² y color amarillo – verde que se instalará en el interior del tubo del cableado de alimentación. La unión entre la placa y el punto de puesta a tierra del soporte se realizará con cable de cobre de sección mínima 16mm2 y color amarillo – verde.

Además de lo anterior, se instalarán tantas placas en la arqueta situada en el centro de mando como sean necesarias para que la resistencia de puesta a tierra medida en cualquier punto de

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

la instalación sea menor de 10 ohmios.

En las instalaciones realizadas con columnas o báculos metálicos y luminarias de clase I, el borne de tierra de la luminaria deberá estar conectada al punto de puesta a tierra de la columna mediante conductor de cobre aislado de tensión nominal 450/750V y de sección mínima 2.5 mm2.

### 2.7.3.- Riego y otros servicios de alimentación de agua potable

#### 2.7.3.1.- Fuentes de beber

En la actualidad existe una fuente de beber modelo MU-37A ubicada en la zona de la calle de Tres Cruces, junto al aseo público.

Se prevé el traslado de esta fuente y se añaden dos más, ubicadas en los puntos definidos en el plano IF-01.

La alimentación de agua a estas fuentes se realiza desde la acometida existente ubicada en la Plaza del Carmen, 5 c/v a la calle Tres Cruces con acometida de 80 mm. y contador de 40 mm. de diámetro, punto de suministro 1803203 y contrato 233705837, la tubería empleada será de polietileno PE100 PN16 de diámetro 16/20 mm. y dispondrán de llaves de corte junto a ellos.

#### 2.7.3.2.- Riego y fuente ornamental

La red alimentación de agua para los usos de riego y fuente ornamental partirá del mismo punto de suministro que abastece de forma sectorizada, mediante llaves de corte al riego y a la fuente de beber, descrito anteriormente.

#### 2.7.3.3.- Cabina aseo público

Está previsto el traslado de dicha cabina y se alimentará de la red de tuberías que alimentan a las fuentes de beber, instalando una válvula de corte previa a la conexión de los usos de la cabina.

#### 2.7.3.4.- Red de riego

Como ya se ha comentado, la red de riego partirá de la acometida existente, solicitando autorización previa, en la que se aportan los datos de número de contador, número de contrato y su ubicación.

El consumo de agua previsto para el riego, cumple con lo exigido en la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua, como máximo 1,8 l/m$^2$ x día o 2.500 m$^3$/Ha x año, según queda justificado en el anejo de cálculos de esta memoria.

La red se ejecutará con tubería de polietileno PE 100 y alimentará a las válvulas automáticas de sectorización alojadas en arquetas antivandálicas, las bocas de riego para baldeo de la plaza y la reposición del agua de la fuente ornamental.

El sistema de riego es por goteo de forma que el agua se conduce directamente al terreno donde se encuentran las raíces de las plantas, evitando los inconvenientes de la aspersión, alta evaporación y dispersión de microgotas al ambiente.

La tubería empleada en el goteo es de polietileno con un diámetro exterior de 16 mm. y 1,2 de espesor de pared con goteros autolimpiantes, termosoldados separados entre sí 40 cm. y un caudal previsto por gotero de 2,5 l/h.

Todo el sistema estará controlado por una central de riego programable que actuará sobre las electroválvulas pudiendo modificar los períodos y las frecuencias de riego de cada zona. Esta

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Todo el sistema estará controlado por una central de riego programable que actuará sobre las electroválvulas pudiendo modificar los períodos y las frecuencias de riego de cada zona. Esta central es adaptable a la telegestión.

2.7.4.- Saneamiento

La red de saneamiento enterrado de la Plaza se ha ejecutado de forma optimizada aprovechando las redes de alcantarillado público que recorren el perímetro.

La tubería empleada es de PVC-U de doble capa, color teja, módulo de rigidez SN-8, con junta elástica y colocada sobre cama de arena de río.

Como elementos absorbedores de las aguas pluviales, procedentes de baldeo y excedentes de riego, se utilizan sumideros de fundición en las zonas de riego por goteo, canales de hormigón con pendiente incorporada conteniendo sumideros, con rejilla de fundición dúctil D400 distancia entre barrotes accesible, e imbornales en las zonas de calzada.

Entre los elementos absorbedores imbornales, sumideros y los canales enrejillados se han intercalado arquetas y pozos de registro construidos con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 30 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación, para recibir el cerco y la tapa de hierro fundido.

En los desagües de las fuentes de beber se han previsto arquetas prefabricadas decantadoras de 62 x 62 x 65 cm homologadas por el Ayuntamiento que cuentan con un depósito decantador de la arena recogida para facilitar su limpieza.

Se han previsto seis cuencas de recogida de aguas, conectándolas a la red de alcantarillado público de forma independiente. Tres de ellas a los pozos existentes y otras tres a las galerías que recorren las calles de Las Tres Cruces y de la Salud

Los pozos previos a la conexión a la red de alcantarillado público son de resalto y sifónicos, debido a que en la huella del aparcamiento la profundidad es reducida, por lo que se han ubicado fuera esta, también se han previsto sifónicos debido a la falta de sifones en los sumideros previstos en la plaza.

Todos los cálculos de las redes de las seis cuencas previstas de recogidas de aguas, se encuentran en los anejos de cálculo de esta Memoria.

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

II- ANEJO DE CALCULOS DE SANEAMIENTO

- JUSTIFICACIÓN DIAMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DE LA PLAZA
- JUSTIFICACIÓN DIAMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DEL GARAJE

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

JUSTIFICACIÓN DIAMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DE LA PLAZA

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

JUSTIFICACIÓN DIAMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DE LA PLAZA

Método de calculo basado en UNE 12056

Los cálculos hidráulicos se han realizado mediante la formula de Manning. El criterio de calculo se fija de forma que el caudal a desaguar represente el equivalente al 70% de la altura de la sección. Se impone que la tubería tenga un 30% de calado libre para que circule el aire, de esta manera el caudal de calculo nunca hará entrar en carga al tubo; por tanto, la evacuación se produce por gravedad. Además, se mantendrán las condiciones aerobias que beneficiarán las reacciones de la materia orgánica que transporte el fluido, lo que evita malos olores.

La velocidad mínima especificada es de 0,6 m/s a tubo lleno.

La velocidad máxima depende del material de la tubería y se especifica por la erosión del material de esta. Para tubería de polipropileno: 3m/2 B.O.C.M Nº 126 PAG 178:2007

DATOS:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica zona de plaza 4500m2

Unidades de descarga

- 1 inodoro =3 UD
- 1 lavabo =2 UD
- 3 Fuentes =72 UD

TOTAL =77 UD

Superficie equivalente para 77UD = 66m2

Superficie total proyectada 4566 m2
I: Pendiente en tanto por uno (2%) 0,02

N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0,01

Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000}$$

$$Qd = \frac{4.566\ (m^2)x\ 90(\frac{mm}{h})}{3.600.000} = 0{,}11415\ \frac{m^3}{s}$$

Dd: Diámetro de diseño

$$Dd = 1.548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{i}}\right)^{3/8}$$

$$Dd = 1{,}548(\frac{0{,}01\ x\ 0{,}11415}{\sqrt{0{,}02}})^{\frac{3}{8}} = 0{,}254027\ m$$

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

El diámetro de calculo seria de 315 mm, para ejecutar una sola acometida de la plaza, no obstante, se ha previsto la ejecución de al menos seis acometidas, cada una de 315mm. Para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente de esta forma se comprueba que quedan sobredimensionadas. Siendo aceptables las seis conexiones a realizar con diámetro 315 mm.

Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0,11415 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315mm. |
| Diámetro interior albañal | 300mm. |

Velocidad tubería

$$V = \frac{4 \bullet Q}{n \bullet 3.1416 \bullet D^2}$$

$$V = \frac{4\ x\ 0{,}11415}{0{,}70\ x\ 3{,}1416\ x\ 0{,}3^2} = 2{,}31\ m/s$$

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# JUSTIFICACIÓN DIAMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DEL GARAJE

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

JUSTIFICACIÓN DIAMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DEL GARAJE

Método de calculo basado en UNE 12056

Los cálculos hidráulicos se han realizado mediante la formula de Manning. El criterio de calculo se fija de forma que el caudal a desaguar represente el equivalente al 70% de la altura de la sección. Se impone que la tubería tenga un 30% de calado libre para que circule el aire, de esta manera el caudal de calculo nunca hará entrar en carga al tubo; por tanto, la evacuación se produce por gravedad. Además se mantendrán las condiciones aerobias que beneficiaran las reacciones de la materia orgánica que transporte el fluido, lo que evita malos olores.

La velocidad mínima especificada es de 0,6 m/s a tubo lleno.

La velocidad máxima depende del material de la tubería y se especifica por la erosión del material de esta. Para tubería de polipropileno: 3m/2 B.O.C.M Nº 126 PAG 178:2007

DATOS:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica zona de plaza 500m2
Superficie pluviométrica zona de rampa de vehículos: 165 m2
Superficie pluviométrica zona de accesos peatonal: 25 m2

Unidades de descarga

- 8 inodoros =20 UD
- 8 lavabos =16 UD
- 28 sumideros =672 UD

TOTAL

- Superficie equivalente para 708 UD = 609 m2

Superficie total proyectada 1299 m2
I: Pendiente en tanto por uno (2%) 0,02
N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0,01

Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000} \qquad Qd = \frac{1.299\ (m^2)x\ 90\ (\frac{mm}{h})}{3.600.000} = 0{,}032475\ \frac{m^3}{s}$$

Diámetro de diseño

$$Dd = 1.548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{i}}\right)^{3/8} \qquad Dd = 1{,}548\left(\frac{0{,}01\ x\ 0{,}032475}{\sqrt{0{,}02}}\right)^{\frac{3}{8}} = 0{,}15854726\ m$$

El diámetro de calculo seria de 200 mm, si bien para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente se va a realizar con diámetro 315mm.

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0,032475 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315mm. |
| Diámetro interior albañal | 300mm. |

Velocidad tubería:

$$V = \frac{4 \bullet Q}{n \bullet 3.1416 \bullet D^2}$$

$$V = \frac{4\ x\ 0{,}032475}{0{,}70\ x\ 3{,}1416\ x\ 0{,}3^2} = 0{,}65632\ m/s$$

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# II - LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL

- LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL

## 19036-APARCAMIENTO PLAZA DEL CARMEN

| | ET | EA | ED | EC | SA | SD | INT | Elementos de Campo y AS | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1 LISTADO DE PUNTOS** | | | | | | | | | |
| ZONA C/TRES CRUCES | | | | | | | | | |
| VENTILADORES IMPULSION UV-G234.1 y UV-G234.2 | | | | | | | | | |
| MARCHA/PARO VENTILADOR (EN VARIADOR) | | | | | | 2 | | | |
| ESTADO VARIADOR | | | 2 | | | | | | |
| REGULACION VARIADOR | | | | | 2 | | | | |
| PRESION EN CONDUCTO IMPULSION | | 1 | | | | | | DDLU225F001 | 1 |
| | | | | | | | | | |
| EXTRACTORES UE-G234.1 y UE-G234.2 | | | | | | | | | |
| MARCHA/PARO VENTILADOR (EN VARIADOR) | | | | | | 2 | | | |
| ESTADO VARIADOR | | | 2 | | | | | | |
| REGULACION VARIADOR | | | | | 2 | | | | |
| PRESION EN CONDUCTO IMPULSION DE LOS EXTRACTORES | | 1 | | | | | | DDLU225F001 | 1 |
| | | | | | | | | | |
| MANDO COMPUERTAS IMP/RET | | | | | | 24 | | | |
| | | | | | | | | | |
| ZONA C/SAN ALBERTO | | | | | | | | | |
| VENTILADORES IMPULSION UV-G234.3 y UVg234.4 | | | | | | | | | |
| MARCHA/PARO VENTILADOR (EN VARIADOR) | | | | | | 2 | | | |
| ESTADO VARIADOR | | | 2 | | | | | | |
| REGULACION VARIADOR | | | | | 2 | | | | |
| PRESION EN CONDUCTO IMPULSION | | 1 | | | | | | DDLU225F001 | 1 |
| | | | | | | | | | |
| EXTRACTORES UE-G234.3 y UE-G234.4 | | | | | | | | | |
| MARCHA/PARO VENTILADOR (EN VARIADOR) | | | | | | 2 | | | |
| ESTADO VARIADOR | | | 2 | | | | | | |
| REGULACION VARIADOR | | | | | 2 | | | | |
| PRESION EN CONDUCTO IMPULSION DE LOS EXTRACTORES | | 1 | | | | | | DDLU225F001 | 1 |
| | | | | | | | | | |
| MANDO COMPUERTAS IMP/RET | | | | | | 21 | | | |
| | | | | | | | | | |
| INTEGRACION CENTREL CO/INCENDIOS (MODBUS) | | | | | | | | | |
| 2 SEÑALES CO POR PLANTA | | | | | | | 6 | | |
| 4 SEÑALES INCENDIOS POR PLANTA | | | | | | | 12 | | |
| | | | | | | | | | |
| **Total señales:** | **0** | **4** | **8** | **0** | **8** | **53** | **18** | | |
| | | | | | | | | | |
| **2 CUADRO DE CONTROL** | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| **Total señales:** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | | | | | | | | | |
| **Total puntos:** | **0** | **4** | **8** | **0** | **8** | **53** | **18** | | |

**ET:** Entrada Temperatura Ni-1000.
**EA:** Entrada Analógica 0-10 Vcc / 4-20 mA.
**ED:** Entrada Digital.
**EC:** Entrada de Contaje (Pulsos).
**SA:** Salida Analógica.
**SD:** Salida Digital.
**INT:** Integración.

**Total Puntos de la Instalación:** 91

**Total Puntos de Integración:** 18

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

III – ANEJO DE CÁLCULOS DE ELECTRICIDAD

- CÁLCULOS ELÉCTRICOS GRUPO PRESIÓN DE INCENDIOS (GPI)

- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS GPI
- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA GPI
- CÁLCULO DE LÍNEAS GPI

- CÁLCULOS ELÉCTRICOS PLAZA (PZ)

- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS PZ
- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA PZ
- CÁLCULO DE LÍNEAS PZ

- CÁLCULOS ELÉCTRICOS SÓNTANO 1 (S1)

- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS S1
- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA S1
- CÁLCULO DE LÍNEAS S1

- CÁLCULOS ELÉCTRICOS SÓTANOS 2, 3 Y 4 (S234)

- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS S234
- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA S234
- CÁLCULO DE LÍNEAS S234

- CÁLCULO DE BANDEJAS AISLANTES
- CÁLCULO DE BANDEJAS DE CHAPA DE ACERO
- CÁLCULO DE BANDEJAS DE VARILLA
- CÁLCULO DE ILUMINACIÓN DE APARCAMIENTO
- CÁLCULO DE ILUMINACIÓN DE LA PLAZA

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULOS ELÉCTRICOS GRUPO PRESIÓN DE INCENDIOS (GPI)

- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS GPI
- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA GPI
- CÁLCULO DE LÍNEAS GPI

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS GPI

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | PROT. MAGNET. | RESERVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | | |
| GPI.1.F1 | SI | | - | RST | Fuerza | 75000 | 1 | 75000 | 93750,0 | 135,3 | 3x160 | |
| GPI.1.F2 | SI | | - | RST | Fuerza | 1850 | 1 | 1850 | 2312,5 | 3,3 | 3x6,3 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | | | | | | | | | 96062,5 | 138,7 | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA RED/GRUPO | | | | | | | | | 96062,5 | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | | | | | | | | | 96062,5 | 138,7 | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA GRUPO | | | | | | | | | 96062,5 | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FASE "R" | | | | | | | | | 32020,8 | 139,2 | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FASE "S" | | | | | | | | | 32020,8 | 139,2 | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FASE "T" | | | | | | | | | 32020,8 | 139,2 | | |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA GPI

| CUADRO | POTENCIA INSTALADA (kVA) | | | | POTENCIA SIMULTÁNEA (kW) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza |
| **CP-GPI.1** | 96,1 | 0,0 | 0,0 | 96,1 | 76,9 | 0,0 | 0,0 | 76,9 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **P. RED** | **96,1** | **0,0** | **0,0** | **96,1** | **76,9** | **0,0** | **0,0** | **76,9** |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| CUADRO | POTENCIA INSTALADA (kVA) | | | | POTENCIA SIMULTÁNEA (kW) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza |
| **CP-GPI.1** | 96,1 | 0,0 | 0,0 | 96,1 | 76,9 | 0,0 | 0,0 | 76,9 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **P. SOCORRO** | **96,1** | **0,0** | **0,0** | **96,1** | **76,9** | **0,0** | **0,0** | **76,9** |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE LÍNEAS GPI

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | ALIMENTACIÓN | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | SECCIÓN (mm2) | f.d.p | Nº CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | Icc max (kA) | Icc min (kA) | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | SIMULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | | (V) | (%) | | | | | | RL | XL | ZL |
| CG-GPI.1 | CP-GPI.1 | 96,1 | 96,1 | III | 138,7 | 6,0 | 50,0 | 0,8 | 1 | 1,0 | Bandeja | 0,588 | 0,147% | 188 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 9,44 | 8,51 | 2,7 | 0,5 | 2,7 |

**NOTA**: Todas las líneas serán de 3 conductores, más neutro y tier

| | |
|---|---|
| Tensión nominal | 400/230 V |
| Tensión de aislamiento | 0,6/1 kV |
| Naturaleza del conductor | Cu |
| Naturaleza del aislamiento | XLPE |

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | CANALIZACIÓN | SECCION POR FASE (mm2) | Nº DE CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO | | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | SILULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | (V) | (%) | | | | Icc max | Icc min | RL | XL | ZL |
| CGP-RGPI | CG-GPI.1 | 80,9 | 80,89 | 116,8 | 88,0 | Bandeja | 95,0 | 2 | 0,9 | Bandeja | 4,226 | 1,057% | 266,4 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 9,44 | - | 20,8 | 7,0 | 22,0 |
| CGP-SGPI | CG-GPI.1 | 80,9 | 80,89 | 116,8 | 88,0 | Bandeja | 95,0 | 2 | 0,9 | Bandeja | 4,226 | 1,057% | 266,4 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 9,44 | - | 20,8 | 7,0 | 22,0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BATERIAS DE CONDENSADORES | | POTENCIA (kVA) | | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | CANALIZACIÓN | SECCION POR FASE (mm2) | Nº DE CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO | | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
| ORIGEN | FINAL | SIMULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | (V) | (%) | | | | Icc max | Icc min | RL | XL | ZL |
| BAT. COND | CG-GPI.1 | 32,3 | 50,00 | 109,7 | 6,0 | Bandeja | 35,0 | 3 | 0,8 | Bandeja | 0,091 | 0,023% | 123,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 9,44 | 8,17 | 3,9 | 0,5 | 3,9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

## CÁLCULOS ELÉCTRICOS PLAZA (PZ)

- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS PZ
- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA PZ
- CÁLCULO DE LÍNEAS PZ

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS PZ

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| PZ.A1 | | | A | R | LED | 35 | 9 | 315 | 393,8 | 1,8 | 50,0 | 0,288 | 2x25 |
| PZ.A2 | | | A | R | LED | 35 | 9 | 315 | 393,8 | 1,8 | 50,0 | 0,288 | 2x25 |
| PZ.A3 | | | A | R | LED | 35 | 9 | 315 | 393,8 | 1,8 | 50,0 | 0,288 | 2x25 |
| PZ.A4 | | | A | R | LED | 450 | 1 | 450 | 562,5 | 2,6 | 50,0 | 0,411 | 2x25 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| PZ.E1 | | | A | R | LED | 3 | 2 | 6 | 7,5 | 0,0 | 45,0 | 0,020 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| PZ.F1 | | | - | R | Fuerza | 5000 | 1 | 5000 | 6250,0 | 28,4 | 60,0 | 2,797 | 2x32 |
| PZ.F2 | | | - | R | Fuerza | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 60,0 | 2,195 | 2x16 |
| PZ.F3 | | | - | R | Fuerza | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 60,0 | 2,195 | 2x16 |
| PZ.F4 | | | - | R | Fuerza | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 60,0 | 2,195 | 2x16 |
| PZ.F5 | | | - | R | Fuerza | 200 | 1 | 200 | 250,0 | 1,1 | 60,0 | 0,439 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | 12001,3 | 17,3 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | 1751,3 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | 10250,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | 0,0 | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | 0,0 | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | 12001,3 | 52,2 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | 0,0 | 0,0 | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 | | | |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA PZ

| CUADRO | POTENCIA INSTALADA (kVA) | | | | POTENCIA SIMULTÁNEA (kW) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza |
| **CP-S1.1** | 12,0 | 1,8 | 0,0 | 10,3 | 6,9 | 1,1 | 0,0 | 5,7 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **P. RED** | **12,0** | **1,8** | **0,0** | **10,3** | **6,9** | **1,1** | **0,0** | **5,7** |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE LÍNEAS PZ

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | CANALIZACIÓN | SECCION POR FASE (mm2) | Nº DE CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO | | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | SILULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | (V) | (%) | | | | Icc max | Icc min | RL | XL | ZL |
| CGP-PZ | CG-PZ | 8,6 | 14,49 | 63,0 | 10,0 | Entubada | 16,0 | 1 | 1,0 | 1,280 | 0,320% | 77 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 9,44 | - | 14,1 | 0,8 | 14,1 |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

## CÁLCULOS ELÉCTRICOS SÓNTANO 1 (S1)

- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS S1
- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA S1
- CÁLCULO DE LÍNEAS S1

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS S1

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| **S1.1.A1** | SI | | A | R | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 45,0 | 1,030 | 2x10 |
| **S1.1.A2** | | | B | S | H | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 40,0 | 1,817 | 2x10 |
| **S1.1.A3** | | | C | T | H | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 52,0 | 2,362 | 2x10 |
| **S1.1.A4** | | | B | S | H | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 45,0 | 2,044 | 2x10 |
| **S1.1.A5** | SI | | A | R | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 22,0 | 0,504 | 2x10 |
| **S1.1.A6** | SI | | A | R | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 46,0 | 1,053 | 2x10 |
| **S1.1.A7** | | | B | S | H | 12 | 7 | 84 | 105,0 | 0,5 | 28,0 | 0,107 | 2x10 |
| **S1.1.A8** | | | C | T | H | 3x14 | 4 | 168 | 210,0 | 1,0 | 15,0 | 0,114 | 2x10 |
| **S1.1.A9** | SI | | A | R | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,458 | 2x10 |
| **S1.1.A10** | SI | | A | R | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,458 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.1.E1** | SI | | A | R | LED | 3 | 10 | 30 | 37,5 | 0,2 | 45,0 | 0,098 | 2x10 |
| **S1.1.E2** | | | B | S | LED | 3 | 10 | 30 | 37,5 | 0,2 | 45,0 | 0,098 | 2x10 |
| **S1.1.E3** | | | C | T | LED | 3 | 10 | 30 | 37,5 | 0,2 | 45,0 | 0,098 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.1.UV1** | | | E | T | TC | 175 | 4 | 700 | 875,0 | 4,0 | 28,0 | 0,717 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.1.RVE1** | | | D | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 32,0 | 4,093 | 2x16 |
| **S1.1.RVE2** | | | D | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 32,0 | 4,093 | 2x16 |
| **S1.1.RVE3** | | | D | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 32,0 | 4,093 | 2x16 |
| **S1.1.RVE4** | | | D | RST | TCResist. | 11070 | 1 | 11070 | 11070,0 | 16,0 | 32,0 | 2,045 | 4x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.1.T1** | | | E | R | TC | 2x150 | 2 | 600 | 750,0 | 3,4 | 46,0 | 1,010 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.1.S1** | SI | SI | - | R | TC | 2x150 | 2 | 600 | 750,0 | 3,4 | 46,0 | 1,010 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.1.W1** | | | | T | TC | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 28,0 | 0,256 | 2x16 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| S1.1.F1 | | | E | S | Fuerza | 500 | 1 | 500 | 625,0 | 2,8 | 20,0 | 0,366 | 3x4 |
| S1.1.F2 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 80,0 | 0,732 | 2x16 |
| S1.1.F3 | | | E | R | Fuerza | 1800 | 1 | 1800 | 2250,0 | 10,2 | 80,0 | 3,305 | 2x20 |
| S1.1.F4 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |
| S1.1.F5 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 80,0 | 0,732 | 2x16 |
| S1.1.F6 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 80,0 | 0,732 | 2x16 |
| S1.1.F7 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 2 | 500 | 625,0 | 2,8 | 80,0 | 1,463 | 2x16 |
| S1.1.F8 | SI | SI | - | R | Fuerza | 250 | 2 | 500 | 625,0 | 2,8 | 80,0 | 1,463 | 2x16 |
| S1.1.F9 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 80,0 | 0,732 | 2x16 |

| | | |
|---|---|---|
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | 37812,5 | 54,6 |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | 7327,5 | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | 24797,5 | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | 5687,5 | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | 6750,0 | 9,7 |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | 3187,5 | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | 750,0 | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | 2812,5 | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | 1375,0 | 2,0 |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | 0,0 | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | 750,0 | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | 625,0 | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | 17120,0 | 74,4 |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | 10637,5 | 46,3 |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | 10055,0 | 43,7 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| **S1.2.A1** | SI | | A | R | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 45,0 | 1,030 | 2x10 |
| **S1.2.A2** | SI | | A | R | H | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 40,0 | 0,916 | 2x10 |
| **S1.2.A3** | | | C | T | H | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 52,0 | 2,362 | 2x10 |
| **S1.2.A4** | | | B | S | H | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 45,0 | 2,044 | 2x10 |
| **S1.2.A5** | | | B | S | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 22,0 | 0,504 | 2x10 |
| **S1.2.A6** | | | C | T | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 46,0 | 1,053 | 2x10 |
| **S1.2.A7** | | | B | S | H | 12 | 7 | 84 | 105,0 | 0,5 | 28,0 | 0,107 | 2x10 |
| **S1.2.A8** | | | C | T | H | 3x14 | 4 | 168 | 210,0 | 1,0 | 15,0 | 0,114 | 2x10 |
| **S1.2.A9** | SI | | A | R | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,458 | 2x10 |
| **S1.2.A10** | SI | | A | R | H | 3x14 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,458 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.2.E1** | SI | | A | R | LED | 3 | 10 | 30 | 37,5 | 0,2 | 45,0 | 0,098 | 2x10 |
| **S1.2.E2** | | | B | S | LED | 3 | 10 | 30 | 37,5 | 0,2 | 45,0 | 0,098 | 2x10 |
| **S1.2.E3** | | | C | T | LED | 3 | 10 | 30 | 37,5 | 0,2 | 45,0 | 0,098 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.2.UV1** | | | D | R | TC | 175 | 4 | 700 | 875,0 | 4,0 | 28,0 | 0,717 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.2.W1** | | | | T | TC | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 28,0 | 0,256 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S1.2.F1** | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 2 | 500 | 625,0 | 2,8 | 80,0 | 1,463 | 2x16 |
| **S1.2.F2** | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |
| **S1.2.F3** | | | D | S | Fuerza | 100 | 1 | 100 | 125,0 | 0,6 | 80,0 | 0,293 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO** | | | | | | | | | 8957,5 | 12,9 | | | |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO** | | | | | | | | | 6707,5 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO** | | | | | | | | | 1187,5 | | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | | | | | | | | | 1062,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | | | | | | | | | 3495,0 | 5,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | | | | | | | | | 2557,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | | | | | | | | | 937,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | | | | | | | | | 4370,0 | 19,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | | | | | | | | | 2147,5 | 9,3 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | | | | | | | | | 2440,0 | 10,6 | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. | RESERVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | | |
| **ES1.1.F1** | SI | | | RST | Fuerza | 7500 | 1 | 7500 | 9375,0 | 13,5 | 20,0 | 0,545 | 3x20 | |
| **ES1.1.F2** | SI | | | RST | Fuerza | 7500 | 1 | 7500 | 9375,0 | 13,5 | 20,0 | 0,545 | 3x20 | |
| **ES1.1.F3** | SI | | | RST | Fuerza | 4000 | 1 | 4000 | 5000,0 | 7,2 | 20,0 | 0,463 | 3x10 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO** | 23750,0 | 34,3 | | | |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO** | 0,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO** | 0,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FUERZA RED/GRUPO** | 23750,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO** | 23750,0 | 34,3 | | | |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO** | 0,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO** | 0,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FUERZA GRUPO** | 23750,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI** | 0,0 | 0,0 | | | |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI** | 0,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI** | 0,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FUERZA SAI** | 0,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FASE "R"** | 7916,7 | 34,4 | | | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FASE "S"** | 7916,7 | 34,4 | | | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FASE "T"** | 7916,7 | 34,4 | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. | RESERVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | | |
| ES1.2.F1 | SI | | - | RST | Fuerza | 4000 | 1 | 4000 | 5000,0 | 7,2 | 20,0 | 0,463 | 3x10 | |
| ES1.2.F2 | SI | | - | RST | Fuerza | 4000 | 1 | 4000 | 5000,0 | 7,2 | 20,0 | 0,463 | 3x10 | |
| ES1.2.F3 | SI | | - | RST | Fuerza | 4000 | 1 | 4000 | 5000,0 | 7,2 | 20,0 | 0,463 | 3x10 | |
| ES1.2.F4 | SI | | - | RST | Fuerza | 1100 | 1 | 1100 | 1375,0 | 2,0 | 20,0 | 0,127 | 3x4 | |
| ES1.2.F5 | SI | | - | RST | Fuerza | 1100 | 1 | 1100 | 1375,0 | 2,0 | 20,0 | 0,127 | 3x4 | |
| ES1.2.F6 | SI | | - | RST | Fuerza | 1100 | 1 | 1100 | 1375,0 | 2,0 | 20,0 | 0,127 | 3x4 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | 19125,0 | 27,6 |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | 0,0 | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | 0,0 | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA RED/GRUPO | 19125,0 | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | 19125,0 | 27,6 |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | 0,0 | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | 0,0 | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA GRUPO | 19125,0 | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | 0,0 | 0,0 |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | 0,0 | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | 0,0 | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA SAI | 0,0 | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FASE "R" | 6375,0 | 27,7 |
| TOTAL POTENCIA CGC.FASE "S" | 6375,0 | 27,7 |
| TOTAL POTENCIA CGC.FASE "T" | 6375,0 | 27,7 |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA S1

| CUADRO | POTENCIA INSTALADA (kVA) | | | | POTENCIA SIMULTÁNEA (kW) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza |
| **CP-S1.1** | 37,8 | 7,3 | 24,8 | 5,7 | 15,8 | 4,7 | 7,9 | 3,2 |
| **CP-S1.2** | 9,0 | 6,7 | 1,2 | 1,1 | 5,3 | 4,3 | 0,4 | 0,6 |
| **CP-ES1.1** | 23,8 | 0,0 | 0,0 | 23,8 | 13,3 | 0,0 | 0,0 | 13,3 |
| **CP-ES1.2** | 19,1 | 0,0 | 0,0 | 19,1 | 10,7 | 0,0 | 0,0 | 10,7 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **P. RED** | **89,6** | **14,0** | **26,0** | **49,6** | **45,1** | **9,0** | **8,3** | **27,8** |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| CUADRO | POTENCIA INSTALADA (kVA) | | | | POTENCIA SIMULTÁNEA (kW) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza |
| CP-S1.1 | 6,8 | 3,2 | 0,8 | 2,8 | 3,9 | 2,0 | 0,3 | 1,6 |
| CP-S1.2 | 3,5 | 2,6 | 0,0 | 0,9 | 2,2 | 1,6 | 0,0 | 0,5 |
| CP-ES1.1 | 23,8 | 0,0 | 0,0 | 23,8 | 13,3 | 0,0 | 0,0 | 13,3 |
| CP-ES1.2 | 19,1 | 0,0 | 0,0 | 19,1 | 10,7 | 0,0 | 0,0 | 10,7 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **P. SOCORRO** | **53,1** | **5,7** | **0,8** | **46,6** | **30,1** | **3,7** | **0,3** | **26,1** |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE LÍNEAS S1

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | ALIMENTACIÓN | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | SECCIÓN (mm2) | f.d.p | Nº CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | Icc max (kA) | Icc min (kA) | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | SIMULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | | (V) | (%) | | | | | | RL | XL | ZL |
| CGM-S1 | CP-S1.1 | 14,9 | 18,0 | III | 26,0 | 5,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 0,416 | 0,104% | 53,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 9,44 | 6,51 | 11,3 | 0,4 | 11,3 |
| CGM-S1 | CP-S1.2 | 3,9 | 5,0 | III | 7,2 | 56,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 1,294 | 0,323% | 53,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 9,44 | 1,57 | 126,0 | 4,5 | 126,1 |

**NOTA**: Todas las líneas serán de 3 conductores, más neutro y tierr

**NOTA**: La potencia de cálculo se calcula con un incremento del 20% sobre la simultáne

| | |
|---|---|
| Tensión nominal | 400/230 V |
| Tensión de aislamiento | 0,6/1 kV |
| Naturaleza del conductor | Cu |
| Naturaleza del aislamiento | XLPE |

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | ALIMENTACIÓN | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | SECCIÓN (mm2) | f.d.p | Nº CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | Icc max (kA) | Icc min (kA) | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | SIMULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | | (V) | (%) | | | | | | RL | XL | ZL |
| CGM-S1 | CP-S1.1 | 4,9 | 6,0 | II | 26,1 | 5,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 0,417 | 0,182% | 53,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 9,44 | 6,51 | 11,3 | 0,4 | 11,3 |
| CGM-S1 | CP-S1.2 | 2,7 | 4,0 | II | 17,4 | 56,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 3,117 | 1,355% | 53,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 9,44 | 1,57 | 126,0 | 4,5 | #### |
| CGM-S1 | CP-ES1.1 | 16,6 | 20,0 | III | 28,9 | 57,0 | 16,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 3,343 | 0,836% | 73,5 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 9,44 | 2,25 | 80,2 | 4,6 | 80,3 |
| CGM-S1 | CP-ES1.2 | 13,4 | 17,0 | III | 24,5 | 56,0 | 16,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 2,792 | 0,698% | 73,5 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 9,44 | 2,28 | 78,8 | 4,5 | 78,9 |

**NOTA**: Todas las líneas serán de 3 conductores, más neutro y tier

**NOTA**: La potencia de cálculo se calcula con un incremento del 20% sobre la instala

| | |
|---|---|
| Tensión nominal | 400/230 V |
| Tensión de aislamiento | 0,6/1 kV |
| Naturaleza del conductor | Cu |
| Naturaleza del aislamiento | XLPE |

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | CANALIZACIÓN | SECCION POR FASE (mm2) | Nº DE CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO | | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | SIMULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | (V) | (%) | | | | Icc max | Icc min | RL | XL | ZL |
| CGP-RS1 | CGM-S1 | 47,5 | 47,46 | 68,5 | 10,0 | Bandeja | 25,0 | 2 | 0,9 | Bandeja | 0,911 | 0,228% | 110,7 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 9,44 | - | 9,0 | 0,8 | 9,0 |
| CGP-SS1 | CGM-S1 | 31,7 | 31,67 | 45,7 | 10,0 | Bandeja | 25,0 | 2 | 0,9 | Bandeja | 0,608 | 0,152% | 110,7 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 9,44 | - | 9,0 | 0,8 | 9,0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BATERIAS DE CONDENSADORES | | POTENCIA (kVA) | | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | CANALIZACIÓN | SECCION POR FASE (mm2) | Nº DE CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO | | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
| ORIGEN | FINAL | SIMULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | (V) | (%) | | | | Icc max | Icc min | RL | XL | ZL |
| BAT. COND | CGM-S1 | 18,9 | 50,00 | 109,7 | 6,0 | Bandeja | 35,0 | 3 | 0,8 | Bandeja | 0,091 | 0,023% | 123,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 9,44 | 8,17 | 3,9 | 0,5 | 3,9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

## CÁLCULOS ELÉCTRICOS SÓTANOS 2, 3 Y 4 (S234)

- CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS S234
- JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA S234
- CÁLCULO DE LÍNEAS S234

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS S234

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| **S2.1.A1** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 45,0 | 0,992 | 2x10 |
| **S2.1.A2** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 40,0 | 1,749 | 2x10 |
| **S2.1.A3** | | | C | T | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 52,0 | 2,273 | 2x10 |
| **S2.1.A4** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 45,0 | 1,967 | 2x10 |
| **S2.1.A5** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 22,0 | 0,485 | 2x10 |
| **S2.1.A6** | | | C | T | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 46,0 | 1,014 | 2x10 |
| **S2.1.A7** | | | B | S | LED | 12 | 7 | 84 | 105,0 | 0,5 | 28,0 | 0,103 | 2x10 |
| **S2.1.A8** | | | C | T | LED | 42 | 4 | 168 | 210,0 | 1,0 | 15,0 | 0,110 | 2x10 |
| **S2.1.A9** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| **S2.1.A10** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.1.E1** | SI | | A | R | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S2.1.E2** | | | B | S | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S2.1.E3** | | | C | T | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.1.UV1** | | | E | S | TC | 175 | 4 | 700 | 875,0 | 4,0 | 28,0 | 0,717 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.1.T1** | | | F | R | TC | 2x150 | 1 | 300 | 375,0 | 1,6 | 30,0 | 0,315 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.1.S1** | | | - | R | TC | 2x150 | 1 | 300 | 375,0 | 1,6 | 30,0 | 0,315 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.1.RV1** | | | D | R | CResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S2.1.RV2** | | | D | S | CResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S2.1.RV3** | | | D | T | CResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S2.1.RV4** | | | E | R | CResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.1.W1** | | | | T | TC | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 28,0 | 0,256 | 2x16 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| S2.1.F1 | SI | | - | R | Fuerza | 60 | 8 | 480 | 600,0 | 2,7 | 20,0 | 0,351 | 2x16 |
| S2.1.F2 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |
| S2.1.F3 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |
| S2.1.F4 | | | E | T | Fuerza | 1800 | 1 | 1800 | 2250,0 | 10,2 | 5,0 | 0,207 | 2x20 |
| S2.1.F5 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |
| S2.1.F6 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | 28197,5 | 40,7 | | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | 7440,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | 16657,5 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | 4100,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | 4445,0 | 6,4 | | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | 2595,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | 1850,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | 0,0 | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | 12555,0 | 54,6 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | 7235,0 | 31,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | 8407,5 | 36,6 | | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| **S2.2.A1** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 45,0 | 0,992 | 2x10 |
| **S2.2.A2** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 40,0 | 1,749 | 2x10 |
| **S2.2.A3** | | | C | T | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 52,0 | 2,273 | 2x10 |
| **S2.2.A4** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 45,0 | 1,967 | 2x10 |
| **S2.2.A5** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 22,0 | 0,485 | 2x10 |
| **S2.2.A6** | | | C | T | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 46,0 | 1,014 | 2x10 |
| **S2.2.A7** | | | B | S | LED | 12 | 7 | 84 | 105,0 | 0,5 | 28,0 | 0,103 | 2x10 |
| **S2.2.A8** | | | C | T | LED | 42 | 4 | 168 | 210,0 | 1,0 | 15,0 | 0,110 | 2x10 |
| **S2.2.A9** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| **S2.2.A10** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.2.E1** | SI | | A | R | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S2.2.E2** | | | B | S | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S2.2.E3** | | | C | T | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.2.UV1** | | | D | T | TC | 175 | 4 | 700 | 875,0 | 4,0 | 28,0 | 0,717 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.2.T1** | | | D | R | TC | 2x150 | 4 | 1200 | 1500,0 | 6,8 | 30,0 | 1,317 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.2.S1** | SI | SI | - | R | TC | 2x150 | 4 | 1200 | 1500,0 | 6,8 | 30,0 | 1,317 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.2.W1** | | | | T | TC | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 28,0 | 0,256 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S2.2.F1** | SI | | - | R | Fuerza | 60 | 8 | 480 | 600,0 | 2,7 | 20,0 | 0,351 | 2x16 |
| **S2.2.F2** | | | D | S | Fuerza | 500 | 1 | 500 | 625,0 | 2,8 | 30,0 | 0,549 | 3x4 |
| **S2.2.F3** | | | D | R | Fuerza | 1800 | 1 | 1800 | 2250,0 | 10,2 | 40,0 | 1,652 | 2x20 |
| **S2.2.F4** | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| S2.2.F5 | SI | SI | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | 15727,5 | 22,7 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | 7440,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | 4187,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | 4100,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | 5320,0 | 7,7 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | 2595,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | 1500,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | 1225,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | 1812,5 | 2,6 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | 1500,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | 312,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | 9070,0 | 39,4 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | 3305,0 | 14,4 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | 3352,5 | 14,6 | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| **S3.1.A1** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 45,0 | 0,992 | 2x10 |
| **S3.1.A2** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 40,0 | 1,749 | 2x10 |
| **S3.1.A3** | | | C | T | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 52,0 | 2,273 | 2x10 |
| **S3.1.A4** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 45,0 | 1,967 | 2x10 |
| **S3.1.A5** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 22,0 | 0,485 | 2x10 |
| **S3.1.A6** | | | C | T | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 46,0 | 1,014 | 2x10 |
| **S3.1.A7** | | | B | S | LED | 12 | 7 | 84 | 105,0 | 0,5 | 28,0 | 0,103 | 2x10 |
| **S3.1.A8** | | | C | T | LED | 42 | 4 | 168 | 210,0 | 1,0 | 15,0 | 0,110 | 2x10 |
| **S3.1.A9** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| **S3.1.A10** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S3.1.E1** | SI | | A | R | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S3.1.E2** | | | B | S | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S3.1.E3** | | | C | T | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S3.1.UV1** | | | E | R | TC | 175 | 4 | 700 | 875,0 | 4,0 | 28,0 | 0,717 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S3.1.RV1** | | | D | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S3.1.RV2** | | | D | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S3.1.RV3** | | | D | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S3.1.RV4** | | | E | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 4x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S3.1.W1** | | | | T | TC | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 28,0 | 0,256 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S3.1.F1** | SI | | - | R | Fuerza | 60 | 8 | 480 | 600,0 | 2,7 | 20,0 | 0,351 | 2x16 |
| **S3.1.F2** | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | | | | | | | | | 24260,0 | 35,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | | | | | | | | | 7440,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | | | | | | | | | 15907,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | | | | | | | | | 912,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | | | | | | | | | 3507,5 | 5,1 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | | | | | | | | | 2595,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | | | | | | | | | 912,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | | | | | | | | | 11742,5 | 51,1 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | | | | | | | | | 6360,0 | 27,7 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | | | | | | | | | 6157,5 | 26,8 | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| **S3.2.A1** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 45,0 | 0,992 | 2x10 |
| **S3.2.A2** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 40,0 | 1,749 | 2x10 |
| **S3.2.A3** | | | C | T | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 52,0 | 2,273 | 2x10 |
| **S3.2.A4** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 45,0 | 1,967 | 2x10 |
| **S3.2.A5** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 22,0 | 0,485 | 2x10 |
| **S3.2.A6** | | | C | T | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 46,0 | 1,014 | 2x10 |
| **S3.2.A7** | | | B | S | LED | 12 | 7 | 84 | 105,0 | 0,5 | 28,0 | 0,103 | 2x10 |
| **S3.2.A8** | | | C | T | LED | 42 | 4 | 168 | 210,0 | 1,0 | 15,0 | 0,110 | 2x10 |
| **S3.2.A9** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| **S3.2.A10** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S3.2.E1** | SI | | A | R | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S3.2.E2** | | | B | S | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S3.2.E3** | | | C | T | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S3.2.UV1** | | | D | R | TC | 175 | 4 | 700 | 875,0 | 4,0 | 28,0 | 0,717 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S3.2.W1** | | | | T | TC | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 28,0 | 0,256 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S3.2.F1** | SI | | - | R | Fuerza | 60 | 8 | 480 | 600,0 | 2,7 | 20,0 | 0,351 | 2x16 |
| **S3.2.F2** | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO** | 9540,0 | 13,8 | | | |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO** | 7440,0 | | | | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO** | 1187,5 | | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | | | | | | | | | 912,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | | | | | | | | | 3507,5 | 5,1 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | | | | | | | | | 2595,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | | | | | | | | | 912,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | | | | | | | | | 4382,5 | 19,1 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | | | | | | | | | 2680,0 | 11,7 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | | | | | | | | | 2477,5 | 10,8 | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| **S4.1.A1** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 45,0 | 0,992 | 2x10 |
| **S4.1.A2** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 40,0 | 1,749 | 2x10 |
| **S4.1.A3** | | | C | T | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 52,0 | 2,273 | 2x10 |
| **S4.1.A4** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 45,0 | 1,967 | 2x10 |
| **S4.1.A5** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 22,0 | 0,485 | 2x10 |
| **S4.1.A6** | | | C | T | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 46,0 | 1,014 | 2x10 |
| **S4.1.A7** | | | B | S | LED | 12 | 7 | 84 | 105,0 | 0,5 | 28,0 | 0,103 | 2x10 |
| **S4.1.A8** | | | C | T | LED | 42 | 4 | 168 | 210,0 | 1,0 | 15,0 | 0,110 | 2x10 |
| **S4.1.A9** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| **S4.1.A10** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S4.1.E1** | SI | | A | R | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S4.1.E2** | | | B | S | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S4.1.E3** | | | C | T | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S4.1.UV1** | | | E | R | TC | 175 | 4 | 700 | 875,0 | 4,0 | 40,0 | 1,024 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S4.1.RV1** | | | D | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.1.RV2** | | | D | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.1.RV3** | | | D | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.1.RV4** | | | F | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.1.RV5** | | | F | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.1.RV6** | | | F | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.1.RV7** | | | G | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.1.RV8** | | | G | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.1.RV9** | | | G | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.1.RV10** | | | H | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| S4.1.RV11 | | | H | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV12 | | | H | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV13 | | | I | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV14 | | | I | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV15 | | | I | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV16 | | | J | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV17 | | | J | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV18 | | | J | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV19 | | | K | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV20 | | | K | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV21 | | | K | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV22 | | | L | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV23 | | | L | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV24 | | | L | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV25 | | | M | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV26 | | | M | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV27 | | | M | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV28 | | | N | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV29 | | | N | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV30 | | | N | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV31 | | | Ñ | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV32 | | | Ñ | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV33 | | | Ñ | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV34 | | | O | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV35 | | | O | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV36 | | | O | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV37 | | | P | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| S4.1.RV38 | | | P | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV39 | | | P | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV40 | | | Q | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV41 | | | Q | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV42 | | | Q | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV43 | | | R | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV44 | | | R | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV45 | | | R | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV46 | | | S | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV47 | | | S | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV48 | | | S | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV49 | | | T | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV50 | | | T | S | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV51 | | | T | T | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.1.RV52 | | | T | R | TCResist. | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| S4.1.W1 | | | | T | TC | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 28,0 | 0,256 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| S4.1.F1 | SI | | - | R | Fuerza | 60 | 8 | 480 | 600,0 | 2,7 | 20,0 | 0,351 | 2x16 |
| S4.1.F2 | | | E | R | Fuerza | 200 | 1 | 200 | 250,0 | 1,1 | 20,0 | 0,146 | 3x1,6 |
| S4.1.F3 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |
| S4.1.F4 | SI | | - | R | Fuerza | 4000 | 1 | 4000 | 5000,0 | 22,7 | 5,0 | 0,186 | 2x32 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | | | | | | | | | 206150,0 | 297,6 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | | | | | | | | | 7440,0 | | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | | | | | | | | | 192547,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | | | | | | | | | 6162,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | | | | | | | | | 8507,5 | 12,3 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | | | | | | | | | 2595,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | | | | | | | | | 5912,5 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | | | | | | | | | 75872,5 | 329,9 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | | | | | | | | | 65240,0 | 283,7 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | | | | | | | | | 65037,5 | 282,8 | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| **S4.2.A1** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 45,0 | 0,992 | 2x10 |
| **S4.2.A2** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 40,0 | 1,749 | 2x10 |
| **S4.2.A3** | | | C | T | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 52,0 | 2,273 | 2x10 |
| **S4.2.A4** | | | B | S | LED | 1000 | 1 | 1000 | 1250,0 | 5,7 | 45,0 | 1,967 | 2x10 |
| **S4.2.A5** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 22,0 | 0,485 | 2x10 |
| **S4.2.A6** | | | C | T | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 46,0 | 1,014 | 2x10 |
| **S4.2.A7** | | | B | S | LED | 12 | 7 | 84 | 105,0 | 0,5 | 28,0 | 0,103 | 2x10 |
| **S4.2.A8** | | | C | T | LED | 42 | 4 | 168 | 210,0 | 1,0 | 15,0 | 0,110 | 2x10 |
| **S4.2.A9** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| **S4.2.A10** | SI | | A | R | LED | 42 | 12 | 504 | 630,0 | 2,9 | 20,0 | 0,441 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S4.2.E1** | SI | | A | R | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S4.2.E2** | | | B | S | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| **S4.2.E3** | | | C | T | LED | 3 | 20 | 60 | 75,0 | 0,3 | 45,0 | 0,197 | 2x10 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S4.2.UV1** | | | D | R | TC | 175 | 4 | 700 | 875,0 | 4,0 | | 0,000 | 2x16 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **S4.2.RV1** | | | E | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV2** | | | E | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV3** | | | E | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV4** | | | F | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV5** | | | F | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV6** | | | F | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV7** | | | G | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV8** | | | G | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV9** | | | G | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV10** | | | H | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| S4.2.RV11 | | | H | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV12 | | | H | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV13 | | | I | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV14 | | | I | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV15 | | | I | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV16 | | | J | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV17 | | | J | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV18 | | | J | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV19 | | | K | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV20 | | | K | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV21 | | | K | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV22 | | | L | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV23 | | | L | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV24 | | | L | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV25 | | | M | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV26 | | | M | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV27 | | | M | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV28 | | | N | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV29 | | | N | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV30 | | | N | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV31 | | | Ñ | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV32 | | | Ñ | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV33 | | | Ñ | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV34 | | | O | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV35 | | | O | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV36 | | | O | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| S4.2.RV37 | | | P | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| **S4.2.RV38** | | | P | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV39** | | | P | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV40** | | | Q | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV41** | | | Q | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV42** | | | Q | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV43** | | | R | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV44** | | | R | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV45** | | | R | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV46** | | | S | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV47** | | | S | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV48** | | | S | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV49** | | | T | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV50** | | | T | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV51** | | | T | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV52** | | | U | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV53** | | | U | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV54** | | | U | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV55** | | | V | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV56** | | | V | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV57** | | | V | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV58** | | | W | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV59** | | | W | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV60** | | | W | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV61** | | | X | R | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV62** | | | X | S | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV63** | | | X | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |
| **S4.2.RV64** | | | X | T | TCResist | 3680 | 1 | 3680 | 3680,0 | 16,0 | 30,0 | 3,838 | 2x16 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| S4.2.W1 | | | | T | TC | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 28,0 | 0,256 | 2x16 |
| S4.2.F1 | SI | | - | R | Fuerza | 60 | 8 | 480 | 600,0 | 2,7 | 20,0 | 0,351 | 2x16 |
| S4.2.F2 | | | D | R | Fuerza | 200 | 1 | 200 | 250,0 | 1,1 | 20,0 | 0,146 | 3x1,6 |
| S4.2.F3 | SI | | - | R | Fuerza | 250 | 1 | 250 | 312,5 | 1,4 | 5,0 | 0,046 | 2x16 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | ####### | 354,1 | | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | 7440,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | ####### | | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | 1162,5 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | 3507,5 | 5,1 | | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | 2595,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | 912,5 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | 0,0 | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | 81912,5 | 356,1 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | 79960,0 | 347,7 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | 83437,5 | 362,8 | | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | |
| ASC.A1 | SI | | A | S | LED | 10 | 5 | 50 | 0,0 | 0,0 | | 0,000 | 2x10 |
| ASC.A2 | SI | | A | T | LED | 30 | 1 | 30 | 0,0 | 0,0 | | 0,000 | 2x10 |
| ASC.E1 | SI | | A | T | LED | 3 | 1 | 3 | 0,0 | 0,0 | | 0,000 | 2x10 |
| ASC.T1 | SI | | A | R | TC | 200 | 1 | 200 | 250,0 | 1,1 | | 0,000 | 2x16 |
| ASC.F1 | SI | | - | RST | Fuerza | 7500 | 1 | 7500 | 9375,0 | 17,7 | | 0,000 | 4x50 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | 9625,0 | 13,9 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | 250,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA RED/GRUPO | 9375,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | 9625,0 | 13,9 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | 250,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA GRUPO | 9375,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | 0,0 | 0,0 | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FUERZA SAI | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "R" | 3375,0 | 14,7 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "S" | 3125,0 | 13,6 | | | |
| TOTAL POTENCIA FASE "T" | 3125,0 | 13,6 | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | PROT. MAGNET. | RESERVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | | |
| **GPI.2.F1** | SI | | - | RST | Fuerza | 7500 | 1 | 7500 | 9375,0 | 13,5 | 3x20 | |
| **GPI.2.F2** | SI | | - | RST | Fuerza | 2850 | 1 | 2850 | 3562,5 | 5,1 | 3x10 | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO** | | | | | | | | | 12937,5 | 18,7 | | |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO** | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO** | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA RED/GRUPO** | | | | | | | | | 12937,5 | | | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO** | | | | | | | | | 12937,5 | 18,7 | | |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO** | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO** | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA GRUPO** | | | | | | | | | 12937,5 | | | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI** | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 | | |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI** | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI** | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA SAI** | | | | | | | | | 0,0 | | | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FASE "R"** | | | | | | | | | 4312,5 | 18,8 | | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FASE "S"** | | | | | | | | | 4312,5 | 18,8 | | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FASE "T"** | | | | | | | | | 4312,5 | 18,8 | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. | RESERVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | | |
| **ES234.1.F1** | SI | | | RST | Fuerza | 15000 | 1 | 15000 | 18750,0 | 27,1 | 20,0 | 0,281 | 4x40 | |
| **ES234.1.F2** | SI | | | RST | Fuerza | 15000 | 1 | 15000 | 18750,0 | 27,1 | 20,0 | 0,281 | 4x40 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO** | 37500,0 | 54,1 |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FUERZA RED/GRUPO** | 37500,0 | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO** | 37500,0 | 54,1 |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FUERZA GRUPO** | 37500,0 | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI** | 0,0 | 0,0 |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FUERZA SAI** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FASE "R"** | 12500,0 | 54,3 |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FASE "S"** | 12500,0 | 54,3 |
| **TOTAL POTENCIA ES234.1.FASE "T"** | 12500,0 | 54,3 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. | RESERVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | | |
| ES234.2.F1 | SI | | - | RST | Fuerza | 15000 | 1 | 15000 | 18750,0 | 27,1 | 20,0 | 0,281 | 3x40 | |
| ES234.2.F2 | SI | | - | RST | Fuerza | 15000 | 1 | 15000 | 18750,0 | 27,1 | 20,0 | 0,281 | 3x40 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO | | | | | | | | | 37500,0 | 54,1 | | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA RED/GRUPO | | | | | | | | | 37500,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO | | | | | | | | | 37500,0 | 54,1 | | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO | | | | | | | | | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA GRUPO | | | | | | | | | 37500,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI | | | | | | | | | 0,0 | 0,0 | | | | |
| TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA SAI | | | | | | | | | 0,0 | | | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FASE "R" | | | | | | | | | 12500,0 | 54,3 | | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FASE "S" | | | | | | | | | 12500,0 | 54,3 | | | | |
| TOTAL POTENCIA CGC.FASE "T" | | | | | | | | | 12500,0 | 54,3 | | | | |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. | RESERVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | | |
| **VS234.1.F1** | SI | | - | RST | Fuerza | 7500 | 1 | 7500 | 9375,0 | 13,5 | 20,0 | 0,365 | 3x20 | |
| **VS234.1.F2** | SI | | - | RST | Fuerza | 7500 | 1 | 7500 | 9375,0 | 13,5 | 20,0 | 0,365 | 3x20 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO** | 18750,0 | 27,1 |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA RED/GRUPO** | 18750,0 | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO** | 18750,0 | 27,1 |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA GRUPO** | 18750,0 | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI** | 0,0 | 0,0 |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA SAI** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FASE "R"** | 6250,0 | 27,2 |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FASE "S"** | 6250,0 | 27,2 |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FASE "T"** | 6250,0 | 27,2 |

| CIRCUITO | GRUPO | SAI | CONEXIÓN | | CONSUMO | | | CIRCUITO | | | | | PROT. MAGNET. | RESERVA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | BARRA | FASE | TIPO | W | Nº | W | VA | I (A) | LONG (m) | % CAÍDA TENSIÓN | | |
| **VS234.2.F1** | SI | | - | RST | Fuerza | 11000 | 1 | 11000 | 13750,0 | 19,8 | 20,0 | 0,535 | 3x25 | |
| **VS234.2.F2** | SI | | - | RST | Fuerza | 11000 | 1 | 11000 | 13750,0 | 19,8 | 20,0 | 0,535 | 3x25 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA RED/GRUPO** | 27500,0 | 39,7 |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO RED/GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE RED/GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA RED/GRUPO** | 27500,0 | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA GRUPO** | 27500,0 | 39,7 |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE GRUPO** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA GRUPO** | 27500,0 | |
| **TOTAL POTENCIA INSTALADA SAI** | 0,0 | 0,0 |
| **TOTAL POTENCIA ALUMBRADO SAI** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA TOMA CORRIENTE SAI** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FUERZA SAI** | 0,0 | |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FASE "R"** | 9166,7 | 39,9 |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FASE "S"** | 9166,7 | 39,9 |
| **TOTAL POTENCIA CGC.FASE "T"** | 9166,7 | 39,9 |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA S234

| CUADRO | POTENCIA INSTALADA (kVA) | | | | POTENCIA SIMULTÁNEA (kW) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza |
| **CP-S2.1** | 28,2 | 7,4 | 16,7 | 4,1 | 12,4 | 4,8 | 5,3 | 2,3 |
| **CP-S2.2** | 15,7 | 7,4 | 4,2 | 4,1 | 8,4 | 4,8 | 1,3 | 2,3 |
| **CP-S3.1** | 24,3 | 7,4 | 15,9 | 0,9 | 10,4 | 4,8 | 5,1 | 0,5 |
| **CP-S3.2** | 9,5 | 7,4 | 1,2 | 0,9 | 5,7 | 4,8 | 0,4 | 0,5 |
| **CP-S4.1** | 206,2 | 7,4 | 192,5 | 6,2 | 162,3 | 4,8 | 154,0 | 3,5 |
| **CP-S4.2** | 245,3 | 7,4 | 236,7 | 1,2 | 194,8 | 4,8 | 189,4 | 0,7 |
| **CP-ASC** | 9,6 | 0,0 | 0,3 | 9,4 | 5,3 | 0,0 | 0,1 | 5,3 |
| **CP-GPI.2** | 12,9 | 0,0 | 0,0 | 12,9 | 7,2 | 0,0 | 0,0 | 7,2 |
| **CP-ES234.1** | 37,5 | 0,0 | 0,0 | 37,5 | 21,0 | 0,0 | 0,0 | 21,0 |
| **CP-ES234.2** | 37,5 | 0,0 | 0,0 | 37,5 | 21,0 | 0,0 | 0,0 | 21,0 |
| **CP-VS234.1** | 18,8 | 0,0 | 0,0 | 18,8 | 10,5 | 0,0 | 0,0 | 10,5 |
| **CP-VS234.2** | 27,5 | 0,0 | 0,0 | 27,5 | 15,4 | 0,0 | 0,0 | 15,4 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **P. RED** | **673,0** | **44,6** | **467,4** | **160,9** | **474,3** | **28,6** | **355,6** | **90,1** |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| CUADRO | POTENCIA INSTALADA (kVA) | | | | POTENCIA SIMULTÁNEA (kW) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza | TOTAL | Alumbrado | Toma Corriente | Fuerza |
| **CP-S2.1** | 4,4 | 2,6 | 0,0 | 1,9 | 2,7 | 1,7 | 0,0 | 1,0 |
| **CP-S2.2** | 5,3 | 2,6 | 1,5 | 1,2 | 2,9 | 1,7 | 0,6 | 0,7 |
| **CP-S3.1** | 3,5 | 2,6 | 0,0 | 0,9 | 2,2 | 1,7 | 0,0 | 0,5 |
| **CP-S3.2** | 3,5 | 2,6 | 0,0 | 0,9 | 2,2 | 1,7 | 0,0 | 0,5 |
| **CP-S4.1** | 8,5 | 2,6 | 0,0 | 5,9 | 5,0 | 1,7 | 0,0 | 3,3 |
| **CP-S4.2** | 3,5 | 2,6 | 0,0 | 0,9 | 2,2 | 1,7 | 0,0 | 0,5 |
| **CP-GPI.2** | 12,9 | 0,0 | 0,0 | 12,9 | 10,4 | 0,0 | 0,0 | 10,4 |
| **CP-ES234.1** | 37,5 | 0,0 | 0,0 | 37,5 | 30,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 |
| **CP-ES234.2** | 37,5 | 0,0 | 0,0 | 37,5 | 30,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 |
| **CP-VS234.1** | 18,8 | 0,0 | 0,0 | 18,8 | 15,0 | 0,0 | 0,0 | 15,0 |
| **CP-VS234.2** | 27,5 | 0,0 | 0,0 | 27,5 | 22,0 | 0,0 | 0,0 | 22,0 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| **P. SOCORRO** | **163,0** | **15,6** | **1,5** | **145,9** | **124,5** | **10,0** | **0,6** | **113,9** |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE LÍNEAS S234

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | ALIMENTACIÓN | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | SECCIÓN (mm2) | f.d.p | Nº CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | Icc max (kA) | Icc min (kA) | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | SIMULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | | (V) | (%) | | | | | | RL | XL | ZL |
| CGM-S234 | CP-S2.1 | 12,1 | 15,0 | III | 21,7 | 5,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 0,347 | 0,087% | 53,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 15,59 | 8,95 | 11,3 | 0,4 | 11,3 |
| CGM-S234 | CP-S2.2 | 6,8 | 9,0 | III | 13,0 | 65,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 2,703 | 0,676% | 53,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 15,59 | 1,47 | 146,3 | 5,2 | 146,3 |
| CGM-S234 | CP-S3.1 | 10,2 | 13,0 | III | 18,8 | 10,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 0,601 | 0,150% | 53,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 15,59 | 6,28 | 22,5 | 0,8 | 22,5 |
| CGM-S234 | CP-S3.2 | 4,4 | 6,0 | III | 8,7 | 70,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 1,940 | 0,485% | 53,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 15,59 | 1,37 | 157,5 | 5,6 | 157,6 |
| CGM-S234 | CP-S4.1 | 196,6 | 197,0 | III | 284,3 | 15,0 | 185,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 1,073 | 0,268% | 324,8 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 15,59 | 13,63 | 1,8 | 1,2 | 2,2 |
| CGM-S234 | CP-S4.2 | 240,8 | 241,0 | III | 347,9 | 75,0 | 2x120 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 4,474 | 1,118% | 487,2 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 15,59 | 10,37 | 7,0 | 3,0 | 7,6 |
| CGM-S234 | CP-ASC | 6,7 | 8,0 | III | 11,5 | 90,0 | 16,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 2,111 | 0,528% | 73,5 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 15,59 | 1,67 | 126,6 | 7,2 | 126,8 |

**NOTA**: Todas las líneas serán de 3 conductores, más neutro y tierr

**NOTA**: La potencia de cálculo se calcula con un incremento del 20% sobre la simultáne

| | |
|---|---|
| Tensión nominal | 400/230 V |
| Tensión de aislamiento | 0,6/1 kV |
| Naturaleza del conductor | Cu |
| Naturaleza del aislamiento | XLPE |

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | ALIMENTACIÓN | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | SECCIÓN (mm2) | f.d.p | Nº CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | Icc max (kA) | Icc min (kA) | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | SIMULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | | (V) | (%) | | | | | | RL | XL | ZL |
| CGM-S234 | CP-S2.1 | 3,4 | 5,0 | II | 21,7 | 5,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 0,348 | 0,151% | 53,2 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 8,95 | 11,3 | 0,4 | 11,3 |
| CGM-S234 | CP-S2.2 | 3,7 | 5,0 | II | 21,7 | 65,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 4,523 | 1,966% | 53,2 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 1,47 | 146,3 | 5,2 | 146,3 |
| CGM-S234 | CP-S3.1 | 2,7 | 4,0 | II | 17,4 | 10,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 0,557 | 0,242% | 53,2 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 6,28 | 22,5 | 0,8 | 22,5 |
| CGM-S234 | CP-S3.2 | 2,7 | 4,0 | II | 17,4 | 70,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 3,897 | 1,694% | 53,2 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 1,37 | 157,5 | 5,6 | 157,6 |
| CGM-S234 | CP-S4.1 | 6,2 | 8,0 | II | 34,8 | 15,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 1,670 | 0,726% | 53,2 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 4,84 | 33,8 | 1,2 | 33,8 |
| CGM-S234 | CP-S4.2 | 2,7 | 4,0 | II | 17,4 | 75,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 4,175 | 1,815% | 53,2 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 1,29 | 168,8 | 6,0 | 168,9 |
| CGM-S234 | CP-GPI.2 | 12,9 | 12,9 | III | 18,7 | 16,0 | 10,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 0,956 | 0,239% | 53,2 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 4,62 | 36,0 | 1,3 | 36,0 |
| CGM-S234 | CP-ES234.1 | 37,5 | 37,5 | III | 54,1 | 84,0 | 16,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 9,237 | 2,309% | 73,5 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 1,77 | 118,1 | 6,7 | 118,3 |
| CGM-S234 | CP-ES234.2 | 37,5 | 37,5 | III | 54,1 | 61,0 | 16,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 6,708 | 1,677% | 73,5 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 2,34 | 85,8 | 4,9 | 85,9 |
| CGM-S234 | CP-VS234.1 | 18,8 | 18,8 | III | 27,1 | 70,0 | 16,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 3,849 | 0,962% | 73,5 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 2,08 | 98,4 | 5,6 | 98,6 |
| CGM-S234 | CP-VS234.2 | 27,5 | 27,5 | III | 39,7 | 48,0 | 16,0 | 0,8 | >9 | 0,7 | Bandeja | 3,871 | 0,968% | 73,5 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | 2,86 | 67,5 | 3,8 | 67,6 |

**NOTA**: Todas las líneas serán de 3 conductores, más neutro y tier

**NOTA**: La potencia de cálculo se calcula con un incremento del 20% sobre la instala

| | |
|---|---|
| Tensión nominal | 400/230 V |
| Tensión de aislamiento | 0,6/1 kV |
| Naturaleza del conductor | Cu |
| Naturaleza del aislamiento | XLPE |

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | CANALIZACIÓN | SECCION POR FASE (mm2) | Nº DE CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO | | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | SILULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | (V) | (%) | | | | Icc max | Icc min | RL | XL | ZL |
| CGP-SS234 | CGM-S234 | 131,0 | 131,03 | 189,1 | 23,0 | Bandeja | 95,0 | 1 | 1,0 | Bandeja | 1,789 | 0,447% | 296 | RZ1-K+AS 0,6/1kV | CU | 15,59 | - | 5,4 | 1,8 | 5,7 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BATERIAS DE CONDENSADORES | | POTENCIA (kVA) | | INTENSIDAD (A) | LONGITUD (m) | CANALIZACIÓN | SECCION POR FASE (mm2) | Nº DE CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CANALIZACIÓN | CAÍDA DE TENSIÓN | | I MAX. ADMISIBLE (A) | TIPO DE AISLAMIENTO | MATERIAL CONDUCTOR | CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO | | IMPEDANCIAS LINEA (mΩ) | | |
| ORIGEN | FINAL | SIMULTÁNEA | CÁLCULO | | | | | | | | (V) | (%) | | | | Icc max | Icc min | RL | XL | ZL |
| BAT. COND | CGM-S234 | 199,2 | 200,00 | 438,8 | 6,0 | Bandeja | 2x120 | 3 | 0,8 | Bandeja | 0,182 | 0,046% | 556,8 | RZ1-K 0,6/1kV | CU | 15,59 | 14,98 | 0,6 | 0,2 | 0,6 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| TRAMO | | POTENCIA (kVA) | | INTENSIDAD (A) | CANALIZACIÓN | SECCION POR FASE (mm2) | LONGITUD (m) | Nº DE CIRCUITOS ADYACENTES | COEFICIENTE AGRUPACION | CAÍDA DE TENSIÓN | | CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO | | IMPEDANCIAS LINEA | | | IMPEDANCIAS TRAFO | | | I MAX. ADMISIBLE (A) | MATERIAL CONDUCTOR | TIPO DE AISLAMIENTO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEN | FINAL | AISLAMIENTO | CÁLCULO | | | | | | | (V) | (%) | Icc max | Icc min | RL | XL | ZL | RTR | XTR | ZTR | | | |
| TRAFO | CGM-S234 | SECO | 800 | 1.154,7 | Bandeja | 3x150 | 50,0 | 1 | 1,0 | 5,662 | 1,416% | 19,162 | 15,587 | 2,500 | 1,333 | 2,833 | 2,350 | 11,768 | 12,000 | 1212 | CU | RZ1-K 0,6/1kV |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE BANDEJAS AISLANTES

Círculo Ingenieros

# CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE BANDEJAS ELÉCTRICAS AISLANTES

Para determinar el modelo de bandeja aislante a utilizar para la canalización de las líneas eléctricas, seguiremos el siguiente procedimiento:

## 1- Cálculo de la sección total requerida por los cables.

· Sección nominal (mm2)
· d: diámetro exterior (mm)
· Cantidad: Nº de cables.
· Sección unitaria:

$$S = d^2$$

· Sección total: Sc= Suma de las secciones unitarias requeridas para cada cable.

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA CORRESPONDIENTE A LGA S1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Líneas | Sección nominal | Diámetro exterior d (mm) | Sección unitaria S (mm2) | Cantidad | Sección total (mm2) |
| CGP-RS1→CGM-S1 | 1x25 | 12,30 | 151,3 | 4 | 605,2 |
| | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| CGP-SS1→CGM-S1 | 1x25 | 12,30 | 151,3 | 4 | 605,2 |
| | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| Sección total requerida Sc | | | | | 1435 |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA CORRESPONDIENTE A LGA GPI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Líneas | Sección nominal | Diámetro exterior d (mm) | Sección unitaria S (mm2) | Cantidad | Sección total (mm2) |
| CGP-RGPI→CG-GPI | 1x95 | 19,20 | 368,6 | 4 | 1474,6 |
| | 1x50 | 15,40 | 237,2 | 1 | 237,2 |
| CGP-SGPI→CG-GPI | 1x95 | 19,20 | 368,6 | 4 | 1474,6 |
| | 1x50 | 15,40 | 237,2 | 1 | 237,2 |
| Sección total requerida Sc | | | | | 3423 |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA CORRESPONDIENTE A LGA SS234 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Líneas | Sección nominal | Diámetro exterior d (mm) | Sección unitaria S (mm2) | Cantidad | Sección total (mm2) |
| CGP-SS234→CGM-S234 | 1x95 | 19,20 | 368,6 | 4 | 1474,6 |
| | 1x50 | 15,40 | 237,2 | 1 | 237,2 |
| Sección total requerida Sc | | | | | 1712 |

## 2- Determinar el coeficiente de llenado (K)

· K=1,8 para líneas eléctricas de gran sección.
· K=1,4 para cables de sección superior o igual a 2,5mm2.
· K=1,2 para cables de sección inferior a 2,5 mm2.

| K | 1,8 |
|---|---|

## 3- Determinar el % de reserva para posibles ampliaciones

· R: % de ampliación previsible

| R | 100 |
|---|---|

**4- Sección de la bandeja**

La sección mínima de bandeja necesaría se obtiene a través de la siguiente fórmula, donde:

· St: Sección mínima de bandeja necesaria (mm2).
· K: Coeficiente de llenado.
· R: % de ampliación.
· Sc: Sección de los cables

$$St\,(mm^2) = K \cdot \frac{100 + R}{100} \cdot Sc$$

| | |
|---|---|
| **St correspondiente a LGA S1 (mm2)** | **5166** |
| **St correspondiente a LGA GPI (mm2)** | **12324** |
| **St correspondiente a LGA SS234 (mm2)** | **6162** |

Trasladando el valor de St a la columna de sección útil de la tabla I, determinaremos el modelo de bandeja que disponga de sección útil suficiente para contener los cables a instalar.

A partir de este resultado, las bandejas más convenientes serían:

| | |
|---|---|
| **Dimensiones correspondiente a LGA S1** | **300x60** |
| **Dimensiones correspondiente a LGA GPI** | **300x60** |
| **Dimensiones correspondiente a LGA SS234** | **200x60** |

| **TABLA I. Dimensiones y secciones útiles para bandejas aislantes.** | | |
|---|---|---|
| **Anchura (mm)** | **Altura (mm)** | **Sección útil (mm2)** |
| **100** | **60** | **4349** |
| **200** | **60** | **9900** |
| **300** | **60** | **15301** |
| **400** | **100** | **34506** |
| **600** | **100** | **53492** |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE BANDEJAS DE CHAPA DE ACERO

## CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE BANDEJAS ELÉCTRICAS DE CHAPA DE ACERO

Para determinar el modelo de bandeja de chapa de acero a utilizar para la canalización de las líneas eléctricas, seguiremos el siguiente procedimiento:

**1- Cálculo de la sección total requerida por los cables.**

· Sección nominal (mm2)
· d: diámetro exterior (mm)
· Cantidad: Nº de cables.
· Sección unitaria:

$$S = d^2$$

· Sección total: Sc= Suma de las secciones unitarias requeridas para cada cable.

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CGM-S1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Líneas** | **Sección nominal** | **Diámetro exterior d (mm)** | **Sección unitaria S (mm2)** | **Cantidad** | **Sección total (mm2)** |
| CGM-S1→CP-S1.1 | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 4 | 449,4 |
| RED | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| CGM-S1→CP-S1.2 | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 4 | 449,4 |
| RED | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| CGM-S1→CP-S1.1 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 2 | 184,3 |
| RED/SOCORRO | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S1→CP-S1.2 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 2 | 184,3 |
| RED/SOCORRO | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S1→CP-ES1.1 | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 4 | 449,4 |
| RED/SOCORRO | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| CGM-S1→CP-ES1.2 | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 4 | 449,4 |
| RED/SOCORRO | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **2800** |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE A LA ACOMETIDA AL CGM-S234 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Líneas** | **Sección nominal** | **Diámetro exterior d (mm)** | **Sección unitaria S (mm2)** | **Cantidad** | **Sección total (mm2)** |
| CT→CGM-S234 | 1x150 | 23,40 | 547,6 | 12 | 6570,7 |
| | 1x150 | 23,40 | 547,6 | 1 | 547,6 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **7118** |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CGM-S234 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Líneas | Sección nominal | Diámetro exterior d (mm) | Sección unitaria S (mm2) | Cantidad | Sección total (mm2) |
| CGM-S234→CP-S2.1 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 4 | 368,6 |
| RED | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-S2.2 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 4 | 368,6 |
| RED | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-S3.1 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 4 | 368,6 |
| RED | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-S3.2 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 4 | 368,6 |
| RED | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-S4.1 | 1x185 | 25,60 | 655,4 | 4 | 2621,4 |
| RED | 1x95 | 19,20 | 368,6 | 1 | 368,6 |
| CGM-S234→CP-S4.2 | 1x120 | 21,30 | 453,7 | 8 | 3629,5 |
| RED | 1x120 | 21,30 | 453,7 | 1 | 453,7 |
| CGM-S234→CP-ASC | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 4 | 449,4 |
| RED | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| CGM-S234→CP-S2.1 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 2 | 184,3 |
| RED/SOCORRO | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-S2.2 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 2 | 184,3 |
| RED/SOCORRO | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-S3.1 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 2 | 184,3 |
| RED/SOCORRO | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-S3.2 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 2 | 184,3 |
| RED/SOCORRO | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-S4.1 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 2 | 184,3 |
| RED/SOCORRO | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-S4.2 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 2 | 184,3 |
| RED/SOCORRO | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-GPI.2 | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 4 | 368,6 |
| RED/SOCORRO | 1x10 | 9,60 | 92,2 | 1 | 92,2 |
| CGM-S234→CP-ES234.1 | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 4 | 449,4 |
| RED/SOCORRO | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| CGM-S234→CP-ES234.2 | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 4 | 449,4 |
| RED/SOCORRO | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| CGM-S234→CP-VS234.1 | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 4 | 449,4 |
| RED/SOCORRO | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| CGM-S234→CP-VS234.2 | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 4 | 449,4 |
| RED/SOCORRO | 1x16 | 10,60 | 112,4 | 1 | 112,4 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **13845** |

**2- Determinar el coeficiente de llenado (K)**

· K=1,8 para derivaciones individuales y líneas eléctricas.
· K=1,4 para cables de sección superior o igual a 2,5mm2.
· K=1,2 para cables de sección inferior a 2,5 mm2.

| | |
|---|---|
| **K** | **1,8** |
| **K** | **1,4** |

**3- Determinar el % de reserva para posibles ampliaciones**

· R: % de ampliación previsible

| | |
|---|---|
| **R** | **30** |

**4- Sección de la bandeja**

La sección mínima de bandeja necesaría se obtiene a través de la siguiente fórmula, donde:

· St: Sección mínima de bandeja necesaria (mm2).
· K: Coeficiente de llenado.
· R: % de ampliación.
· Sc: Sección de los cables

$$St\,(mm^2) = K \cdot \frac{100 + R}{100} \cdot Sc$$

| | |
|---|---|
| **St correspondiente a líneas del cuadro CGM-S1 (mm2)** | **6552** |
| **St correspondiente a línea de alimentación a CGM-S234 (mm2)** | **16657** |
| **St correspondiente a líneas del cuadro CGM-S234 (mm2)** | **25198** |

Trasladando el valor de St a la columna de sección útil de la tabla I, determinaremos el modelo de bandeja que disponga de sección útil suficiente para contener los cables a instalar.

A partir de este resultado, las bandejas más convenientes serían:

| | |
|---|---|
| **Dimensiones correspondiente a líneas del cuadro CGM-S1** | **100x85** |
| **Dimensiones correspondiente a línea de acometida a CGM-S234** | **200x110** |
| **Dimensiones correspondiente a líneas del cuadro CGM-S234** | **300x110** |

**TABLA I. Dimensiones y secciones útiles para bandejas metálicas de chapa.**

| Anchura (mm) | Altura (mm) | Sección útil (mm2) |
|---|---|---|
| 50 | 35 | 1575 |
| 100 | 35 | 3150 |
| 150 | 35 | 4860 |
| 200 | 35 | 6630 |
| 300 | 35 | 9990 |
| 100 | 60 | 5485 |
| 150 | 60 | 8310 |
| 200 | 60 | 11135 |
| 300 | 60 | 16860 |
| 400 | 60 | 22510 |
| 500 | 60 | 28235 |
| 600 | 60 | 33885 |
| 100 | 85 | 8160 |
| 200 | 85 | 16400 |
| 300 | 85 | 24100 |
| 400 | 85 | 33300 |
| 500 | 85 | 41700 |
| 600 | 85 | 50100 |
| 100 | 110 | 10450 |
| 200 | 110 | 21120 |
| 300 | 110 | 31680 |
| 400 | 110 | 42680 |
| 500 | 110 | 53900 |
| 600 | 110 | 59290 |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE BANDEJAS DE VARILLA

Círculo Ingenieros

# CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE BANDEJAS ELÉCTRICAS DE VARILLA

Para determinar el modelo de bandeja metálica de varilla a utilizar para la canalización de los circuitos secundarios, seguiremos el siguiente procedimiento:

**1- Cálculo de la sección total requerida por los cables.**

· Sección nominal (mm2)
· d: diámetro exterior (mm)
· Cantidad: Nº de cables.
· Sección unitaria:

$$S = d^2$$

· Sección total: Sc= Suma de las secciones unitarias requeridas para cada cable.

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CP-S1.1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipo de cables / tipo circuito** | **Sección nominal** | **Diámetro exterior d (mm)** | **Sección unitaria S (mm2)** | **Cantidad** | **Sección total (mm2)** |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 10 | 1299,6 |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x6 | 13,60 | 185,0 | 0 | 0,0 |
| 07Z1-K 750 V / Emergencia | 2x1,5 | 10,00 | 100,0 | 3 | 300,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Usos varios | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE lenta | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 3 | 389,9 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE rápida | 5x2,5 | 13,30 | 176,9 | 1 | 176,9 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / P. trabajo | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Tomas SAI | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 4 | 519,8 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x4 | 12,40 | 153,8 | 1 | 153,8 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **3230** |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CP-S1.2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipo de cables / tipo circuito** | **Sección nominal** | **Diámetro exterior d (mm)** | **Sección unitaria S (mm2)** | **Cantidad** | **Sección total (mm2)** |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 10 | 1299,6 |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x6 | 13,60 | 185,0 | 0 | 0,0 |
| 07Z1-K 750 V / Emergencia | 2x1,5 | 10,00 | 100,0 | 3 | 300,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Usos varios | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE lenta | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE rápida | 5x2,5 | 13,30 | 176,9 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / P. trabajo | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Tomas SAI | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 3 | 389,9 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x4 | 12,40 | 153,8 | 0 | 0,0 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **2119** |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CP-S2.1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipo de cables / tipo circuito** | **Sección nominal** | **Diámetro exterior d (mm)** | **Sección unitaria S (mm2)** | **Cantidad** | **Sección total (mm2)** |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 10 | 1299,6 |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x6 | 13,60 | 185,0 | 0 | 0,0 |
| 07Z1-K 750 V / Emergencia | 2x1,5 | 10,00 | 100,0 | 3 | 300,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Usos varios | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE lenta | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 4 | 519,8 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE rápida | 5x2,5 | 13,30 | 176,9 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / P. trabajo | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Tomas SAI | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 4 | 519,8 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x4 | 12,40 | 153,8 | 1 | 153,8 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **2923** |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CP-S2.2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de cables / tipo circuito | Sección nominal | Diámetro exterior d (mm) | Sección unitaria S (mm2) | Cantidad | Sección total (mm2) |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 10 | 1299,6 |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x6 | 13,60 | 185,0 | 0 | 0,0 |
| 07Z1-K 750 V / Emergencia | 2x1,5 | 10,00 | 100,0 | 3 | 300,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Usos varios | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE lenta | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE rápida | 5x2,5 | 13,30 | 176,9 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / P. trabajo | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Tomas SAI | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 4 | 519,8 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x4 | 12,40 | 153,8 | 1 | 153,8 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **2663** |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CP-S3.1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de cables / tipo circuito | Sección nominal | Diámetro exterior d (mm) | Sección unitaria S (mm2) | Cantidad | Sección total (mm2) |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 10 | 1299,6 |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x6 | 13,60 | 185,0 | 0 | 0,0 |
| 07Z1-K 750 V / Emergencia | 2x1,5 | 10,00 | 100,0 | 3 | 300,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Usos varios | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE lenta | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 4 | 519,8 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE rápida | 5x2,5 | 13,30 | 176,9 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / P. trabajo | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Tomas SAI | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 2 | 259,9 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x4 | 12,40 | 153,8 | 0 | 0,0 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **2509** |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CP-S3.2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de cables / tipo circuito | Sección nominal | Diámetro exterior d (mm) | Sección unitaria S (mm2) | Cantidad | Sección total (mm2) |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 10 | 1299,6 |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x6 | 13,60 | 185,0 | 0 | 0,0 |
| 07Z1-K 750 V / Emergencia | 2x1,5 | 10,00 | 100,0 | 3 | 300,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Usos varios | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE lenta | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE rápida | 5x2,5 | 13,30 | 176,9 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / P. trabajo | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Tomas SAI | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 2 | 259,9 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x4 | 12,40 | 153,8 | 0 | 0,0 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **1989** |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CP-S4.1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de cables / tipo circuito | Sección nominal | Diámetro exterior d (mm) | Sección unitaria S (mm2) | Cantidad | Sección total (mm2) |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 10 | 1299,6 |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x6 | 13,60 | 185,0 | 0 | 0,0 |
| 07Z1-K 750 V / Emergencia | 2x1,5 | 10,00 | 100,0 | 3 | 300,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Usos varios | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE lenta | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 52 | 6757,9 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE rápida | 5x2,5 | 13,30 | 176,9 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / P. trabajo | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Tomas SAI | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 4 | 519,8 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x10 | 16,00 | 256,0 | 1 | 256,0 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **9263** |

| SECCIÓN REQUERIDA PARA BANDEJA ELÉCTRICA CORRESPONDIENTE AL CUADRO CP-S4.2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipo de cables / tipo circuito** | **Sección nominal** | **Diámetro exterior d (mm)** | **Sección unitaria S (mm2)** | **Cantidad** | **Sección total (mm2)** |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 10 | 1299,6 |
| RZ1-K 0,6/1 Kv / Alumbrado | 3x6 | 13,60 | 185,0 | 0 | 0,0 |
| 07Z1-K 750 V / Emergencia | 2x1,5 | 10,00 | 100,0 | 3 | 300,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Usos varios | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 1 | 130,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE lenta | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 64 | 8317,4 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / RVE rápida | 5x2,5 | 13,30 | 176,9 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / P. trabajo | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Tomas SAI | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 0 | 0,0 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x2,5 | 11,40 | 130,0 | 3 | 389,9 |
| RZ1-K 0,6/1 kV / Fuerza | 3x10 | 16,00 | 256,0 | 0 | 0,0 |
| **Sección total requerida Sc** | | | | | **10437** |

**2- Determinar el coeficiente de llenado (K)**

· K=1,4 para cables de sección superior o igual a 2,5mm2.
· K=1,2 para cables de sección inferior a 2,5 mm2.

| | |
|---|---|
| **K** | **1,4** |

**3- Determinar el % de reserva para posibles ampliaciones**

· R: % de ampliación previsible

| | |
|---|---|
| **R** | **30** |

**4- Sección de la bandeja**

La sección mínima de bandeja necesaría se obtiene a través de la siguiente fórmula, donde:

· St: Sección mínima de bandeja necesaria (mm2).
· K: Coeficiente de llenado.
· R: % de ampliación.
· Sc: Sección de los cables

$$St\,(mm^2) = K \cdot \frac{100 + R}{100} \cdot Sc$$

| | |
|---|---|
| **St correspondiente al cuadro CP-S1.1 (mm2)** | **5878** |
| **St correspondiente al cuadro CP-S1.2 (mm2)** | **3857** |
| **St correspondiente al cuadro CP-S2.1 (mm2)** | **5320** |
| **St correspondiente al cuadro CP-S2.2 (mm2)** | **4847** |
| **St correspondiente al cuadro CP-S3.1 (mm2)** | **4567** |
| **St correspondiente al cuadro CP-S3.2 (mm2)** | **3621** |
| **St correspondiente al cuadro CP-S4.1 (mm2)** | **16859** |
| **St correspondiente al cuadro CP-S4.2 (mm2)** | **18995** |

Trasladando el valor de St a la columna de sección útil de la tabla I, determinaremos el modelo de bandeja que disp
de sección útil suficiente para contener los cables a instalar.

A partir de este resultado, las bandejas más convenientes serían:

| | |
|---|---|
| **Dimensiones para la bandeja correspondiente al cuadro CP-S1.1** | **150x60** |
| **Dimensiones para la bandeja correspondiente al cuadro CP-S1.2** | **150x60** |
| **Dimensiones para la bandeja correspondiente al cuadro CP-S2.1** | **150x60** |
| **Dimensiones para la bandeja correspondiente al cuadro CP-S2.2** | **150x60** |
| **Dimensiones para la bandeja correspondiente al cuadro CP-S3.1** | **150x60** |
| **Dimensiones para la bandeja correspondiente al cuadro CP-S3.2** | **150x60** |
| **Dimensiones para la bandeja correspondiente al cuadro CP-S4.1** | **300x100** |
| **Dimensiones para la bandeja correspondiente al cuadro CP-S4.2** | **300x100** |

| **TABLA I. Dimensiones y secciones útiles para bandejas metálicas de varilla.** | | |
|---|---|---|
| **Anchura (mm)** | **Altura (mm)** | **Sección útil (mm2)** |
| **100** | **35** | **2220** |
| **200** | **35** | **4900** |
| **300** | **35** | **7580** |
| **400** | **35** | **10200** |
| **60** | **60** | **2410** |
| **100** | **60** | **4310** |
| **150** | **60** | **6900** |
| **200** | **60** | **9490** |
| **300** | **60** | **14200** |
| **400** | **60** | **19300** |
| **500** | **60** | **24400** |
| **600** | **60** | **29500** |
| **200** | **100** | **17600** |
| **300** | **100** | **27300** |
| **400** | **100** | **37100** |
| **500** | **100** | **46800** |
| **600** | **100** | **56500** |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE ILUMINACIÓN DE APARCAMIENTO

# Cálculo de Alumbrado

Aparcamiento Plaza del Carmen

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 09.03.2020
Proyecto elaborado por: R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.

09.03.2020

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

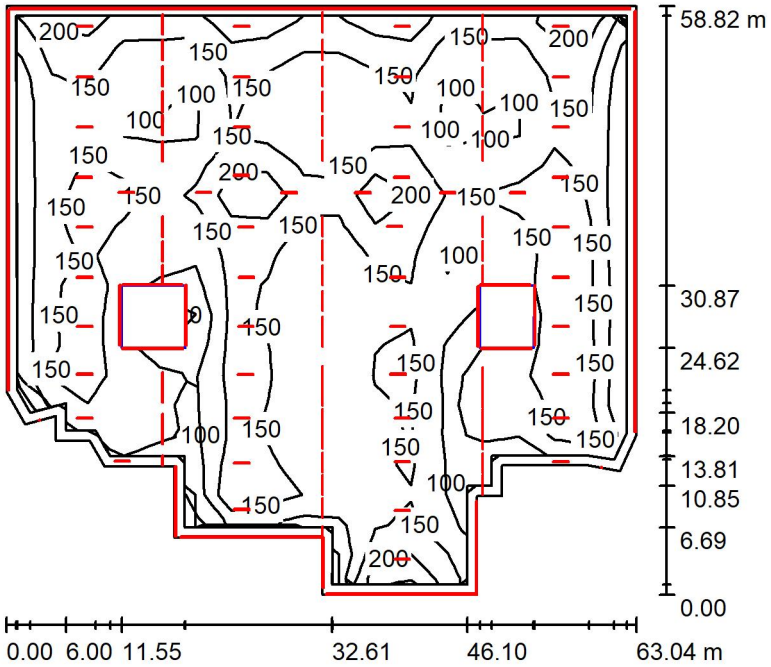
# Índice

**Cálculo de Alumbrado**
Portada del proyecto 1
Índice 2
**Sótano 2/3/4**
Resumen 3
Lista de luminarias 4
Resultados luminotécnicos 5
**Sótano 1**
Resumen 6
Lista de luminarias 7
Resultados luminotécnicos 8
**Rampa Sótano 2**
Resumen 10
Lista de luminarias 11
Resultados luminotécnicos 12
**Rampa Sótano 1**
Resumen 14
Lista de luminarias 15
Resultados luminotécnicos 16
**Emergencia Sótano 2/3/4**
**Escenas de luz**
**Alumbrado Antipánico**
Resumen 18
Resultados luminotécnicos 19
Vías de evacuación (sumario de resultados) 20
**Superficies del local**
**Superficie de cálculo h=0m**
Gráfico de valores (E, perpendicular) 21

09.03.2020

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 2/3/4 / Resumen




Altura del local: 2.100 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:756

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 144 | 44 | 398 | 0.308 |
| Suelo | 27 | 139 | 3.18 | 392 | 0.023 |
| Techo | 27 | 71 | 2.38 | 1065 | 0.034 |
| Paredes (19) | 47 | 100 | 41 | 2332 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.000 m |
| Trama: | 17 x 19 Puntos |
| Zona marginal: | 1.000 m |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 331 | OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04 (0.550) | 1900 | 1900 | 15.0 |
| 2 | 51 | TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840 (1.000) | 6100 | 6100 | 42.0 |
| | | | Total: 939949 | Total: 940000 | 7107.0 |

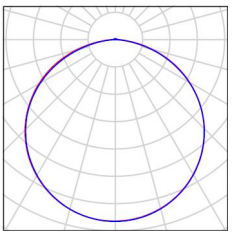
Valor de eficiencia energética: 2.24 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Base: 3169.82 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 2/3/4 / Lista de luminarias

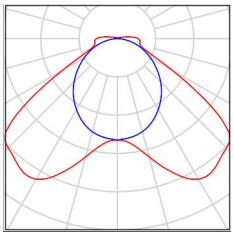
331 Pieza OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04
N° de artículo: 4052899481190
Flujo luminoso (Luminaria): 1900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1900 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 46 78 95 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 0.550).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



51 Pieza TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6100 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 41 78 94 96 100
Lámpara: 1 x 1 x LED ET (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 2/3/4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 939949 lm
Potencia total: 7107.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | 126 | 18 | 144 | / | / |
| Suelo | 120 | 19 | 139 | 27 | 12 |
| Techo | 34 | 37 | 71 | 27 | 6.08 |
| Pared 1 | 62 | 46 | 108 | 47 | 16 |
| Pared 2 | 55 | 44 | 99 | 47 | 15 |
| Pared 3 | 52 | 41 | 94 | 47 | 14 |
| Pared 4 | 93 | 26 | 118 | 47 | 18 |
| Pared 5 | 55 | 26 | 82 | 47 | 12 |
| Pared 6 | 154 | 31 | 184 | 47 | 28 |
| Pared 7 | 55 | 49 | 105 | 47 | 16 |
| Pared 8 | 85 | 38 | 123 | 47 | 18 |
| Pared 9 | 33 | 39 | 72 | 47 | 11 |
| Pared 10 | 63 | 44 | 107 | 47 | 16 |
| Pared 11 | 35 | 37 | 72 | 47 | 11 |
| Pared 12 | 99 | 41 | 140 | 47 | 21 |
| Pared 13 | 60 | 51 | 110 | 47 | 16 |
| Pared 14 | 45 | 30 | 75 | 47 | 11 |
| Pared 15 | 74 | 31 | 105 | 47 | 16 |
| Pared 16 | 60 | 40 | 100 | 47 | 15 |
| Pared 17 | 189 | 31 | 220 | 47 | 33 |
| Pared 18 | 51 | 43 | 94 | 47 | 14 |
| Pared 19 | 61 | 44 | 104 | 47 | 16 |

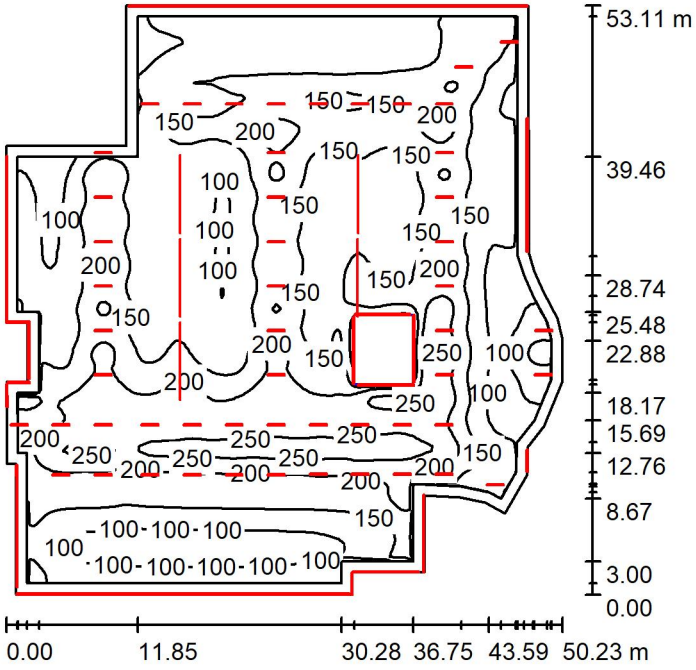
Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.308 (1:3)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.111 (1:9)

Valor de eficiencia energética: 2.24 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Base: 3169.82 m²)

09.03.2020

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 1 / Resumen




Altura del local: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:682

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 155 | 54 | 281 | 0.350 |
| Suelo | 27 | 147 | 5.81 | 278 | 0.040 |
| Techo | 27 | 64 | 6.81 | 260 | 0.107 |
| Paredes (28) | 27 | 82 | 31 | 1801 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.000 m |
| Trama: | 128 x 128 Puntos |
| Zona marginal: | 1.000 m |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 189 | OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04 (0.550) | 1900 | 1900 | 15.0 |
| 2 | 52 | TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840 (1.000) | 6100 | 6100 | 42.0 |
| | | | Total: 676260 | Total: 676300 | 5019.0 |

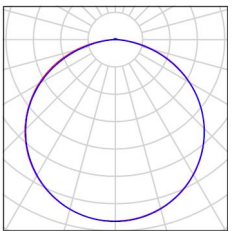
Valor de eficiencia energética: 2.20 W/m² = 1.42 W/m²/100 lx (Base: 2284.86 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 1 / Lista de luminarias

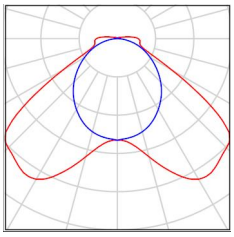
189 Pieza OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04
N° de artículo: 4052899481190
Flujo luminoso (Luminaria): 1900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1900 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 46 78 95 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 0.550).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



52 Pieza TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6100 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 41 78 94 96 100
Lámpara: 1 x 1 x LED ET (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 676260 lm
Potencia total: 5019.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | 137 | 18 | 155 | / | / |
| Suelo | 129 | 18 | 147 | 27 | 13 |
| Techo | 27 | 37 | 64 | 27 | 5.48 |
| Pared 1 | 37 | 28 | 65 | 27 | 5.59 |
| Pared 2 | 65 | 24 | 89 | 27 | 7.63 |
| Pared 3 | 63 | 30 | 93 | 27 | 7.97 |
| Pared 4 | 59 | 30 | 90 | 27 | 7.69 |
| Pared 5 | 127 | 34 | 161 | 27 | 14 |
| Pared 6 | 105 | 28 | 133 | 27 | 11 |
| Pared 7 | 94 | 26 | 120 | 27 | 10 |
| Pared 8 | 85 | 27 | 112 | 27 | 9.59 |
| Pared 9 | 52 | 27 | 79 | 27 | 6.75 |
| Pared 10 | 36 | 23 | 59 | 27 | 5.03 |
| Pared 11 | 72 | 24 | 95 | 27 | 8.20 |
| Pared 12 | 106 | 27 | 132 | 27 | 11 |
| Pared 13 | 122 | 25 | 147 | 27 | 13 |
| Pared 14 | 80 | 24 | 104 | 27 | 8.94 |
| Pared 15 | 37 | 23 | 59 | 27 | 5.11 |
| Pared 16 | 33 | 24 | 56 | 27 | 4.84 |
| Pared 17 | 57 | 26 | 83 | 27 | 7.17 |
| Pared 18 | 29 | 25 | 54 | 27 | 4.63 |
| Pared 19 | 59 | 19 | 78 | 27 | 6.68 |
| Pared 20 | 72 | 22 | 94 | 27 | 8.05 |
| Pared 21 | 98 | 21 | 118 | 27 | 10 |
| Pared 22 | 28 | 23 | 51 | 27 | 4.40 |
| Pared 23 | 76 | 22 | 98 | 27 | 8.42 |
| Pared 24 | 40 | 27 | 67 | 27 | 5.74 |
| Pared 25 | 102 | 32 | 134 | 27 | 11 |

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 1 / Resultados luminotécnicos

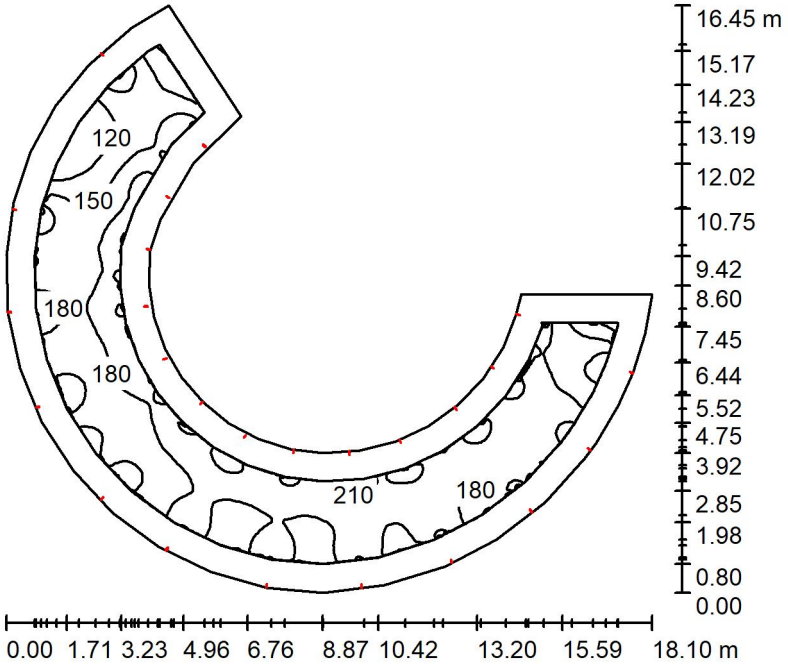
| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Pared 26 | 112 | 31 | 143 | 27 | 12 |
| Pared 27 | 59 | 29 | 88 | 27 | 7.54 |
| Pared 28 | 55 | 28 | 83 | 27 | 7.17 |

Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.350 (1:3)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.193 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 2.20 W/m² = 1.42 W/m²/100 lx (Base: 2284.86 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 2 / Resumen




Altura del local: 2.100 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:212

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 175 | 87 | 227 | 0.494 |
| Suelo | 27 | 155 | 35 | 229 | 0.226 |
| Techo | 27 | 169 | 32 | 344 | 0.191 |
| Paredes (47) | 32 | 117 | 57 | 277 | / |

**Plano útil:**
Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.800 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04 (1.000) | 1900 | 1900 | 15.0 |
| | | | Total: 47498 | Total: 47500 | 375.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.36 W/m² = 1.92 W/m²/100 lx (Base: 111.48 m²)

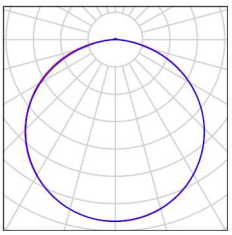
Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 2 / Lista de luminarias

25 Pieza

OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04
N° de artículo: 4052899481190
Flujo luminoso (Luminaria): 1900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1900 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 46 78 95 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 47498 lm
Potencia total: 375.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.800 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | 132 | 43 | 175 | / | / |
| Suelo | 113 | 42 | 155 | 27 | 13 |
| Techo | 129 | 40 | 169 | 27 | 15 |
| Pared 1 | 47 | 26 | 73 | 50 | 12 |
| Pared 2 | 60 | 31 | 92 | 50 | 15 |
| Pared 3 | 71 | 31 | 102 | 50 | 16 |
| Pared 4 | 78 | 30 | 108 | 50 | 17 |
| Pared 5 | 82 | 34 | 116 | 50 | 18 |
| Pared 6 | 82 | 39 | 122 | 50 | 19 |
| Pared 7 | 85 | 39 | 124 | 50 | 20 |
| Pared 8 | 84 | 40 | 123 | 50 | 20 |
| Pared 9 | 84 | 41 | 124 | 50 | 20 |
| Pared 10 | 86 | 40 | 125 | 27 | 11 |
| Pared 11 | 86 | 39 | 125 | 27 | 11 |
| Pared 12 | 90 | 41 | 131 | 27 | 11 |
| Pared 13 | 91 | 43 | 134 | 27 | 11 |
| Pared 14 | 94 | 41 | 135 | 27 | 12 |
| Pared 15 | 93 | 41 | 133 | 27 | 11 |
| Pared 16 | 92 | 41 | 134 | 27 | 11 |
| Pared 17 | 95 | 42 | 138 | 27 | 12 |
| Pared 18 | 93 | 43 | 136 | 27 | 12 |
| Pared 19 | 92 | 42 | 135 | 27 | 12 |
| Pared 20 | 93 | 42 | 135 | 27 | 12 |
| Pared 21 | 86 | 42 | 128 | 27 | 11 |
| Pared 22 | 86 | 42 | 128 | 27 | 11 |
| Pared 23 | 77 | 39 | 116 | 27 | 9.93 |
| Pared 24 | 65 | 34 | 99 | 27 | 8.52 |
| Pared 25 | 51 | 28 | 79 | 27 | 6.80 |

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 2 / Resultados luminotécnicos

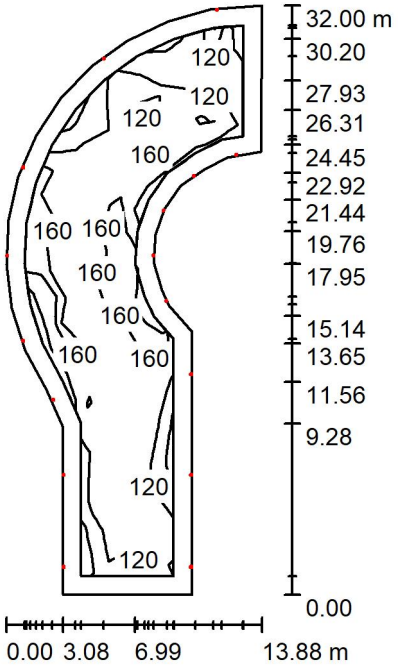
| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Pared 26 | 99 | 34 | 134 | 27 | 11 |
| Pared 27 | 45 | 39 | 84 | 27 | 7.19 |
| Pared 28 | 68 | 40 | 107 | 27 | 9.22 |
| Pared 29 | 81 | 41 | 121 | 27 | 10 |
| Pared 30 | 89 | 44 | 133 | 27 | 11 |
| Pared 31 | 86 | 44 | 130 | 27 | 11 |
| Pared 32 | 83 | 43 | 126 | 27 | 11 |
| Pared 33 | 83 | 45 | 128 | 27 | 11 |
| Pared 34 | 78 | 44 | 122 | 27 | 11 |
| Pared 35 | 78 | 43 | 120 | 27 | 10 |
| Pared 36 | 78 | 43 | 121 | 27 | 10 |
| Pared 37 | 79 | 43 | 122 | 27 | 11 |
| Pared 38 | 76 | 43 | 118 | 27 | 10 |
| Pared 39 | 73 | 42 | 115 | 27 | 9.86 |
| Pared 40 | 76 | 43 | 119 | 27 | 10 |
| Pared 41 | 73 | 45 | 118 | 27 | 10 |
| Pared 42 | 71 | 47 | 119 | 27 | 10 |
| Pared 43 | 64 | 48 | 112 | 27 | 9.61 |
| Pared 44 | 52 | 43 | 95 | 27 | 8.16 |
| Pared 45 | 43 | 41 | 84 | 27 | 7.25 |
| Pared 46 | 34 | 33 | 67 | 27 | 5.75 |
| Pared 47 | 64 | 33 | 97 | 27 | 8.36 |

Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.494 (1:2)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.381 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 3.36 W/m² = 1.92 W/m²/100 lx (Base: 111.48 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 1 / Resumen




Altura del local: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:411

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 144 | 65 | 244 | 0.449 |
| Suelo | 27 | 134 | 43 | 246 | 0.319 |
| Techo | 27 | 127 | 41 | 223 | 0.323 |
| Paredes (27) | 27 | 111 | 57 | 471 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.000 m |
| Trama: | 23 x 9 Puntos |
| Zona marginal: | 1.000 m |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 16 | TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840 (1.000) | 6100 | 6100 | 42.0 |
| | | | Total: 97592 | Total: 97600 | 672.0 |

Valor de eficiencia energética: 2.54 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Base: 264.05 m²)

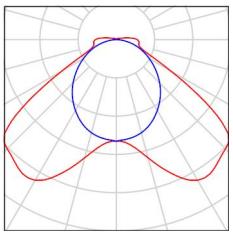
Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 1 / Lista de luminarias

16 Pieza

TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6100 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 41 78 94 96 100
Lámpara: 1 x 1 x LED ET (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 97592 lm
Potencia total: 672.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | 111 | 33 | 144 | / | / |
| Suelo | 101 | 33 | 134 | 27 | 12 |
| Techo | 94 | 33 | 127 | 27 | 11 |
| Pared 1 | 134 | 30 | 164 | 27 | 14 |
| Pared 2 | 72 | 32 | 104 | 27 | 8.97 |
| Pared 3 | 61 | 34 | 95 | 27 | 8.14 |
| Pared 4 | 93 | 34 | 127 | 27 | 11 |
| Pared 5 | 57 | 38 | 95 | 27 | 8.14 |
| Pared 6 | 76 | 36 | 112 | 27 | 9.66 |
| Pared 7 | 63 | 35 | 98 | 27 | 8.42 |
| Pared 8 | 45 | 34 | 79 | 27 | 6.75 |
| Pared 9 | 62 | 33 | 94 | 27 | 8.11 |
| Pared 10 | 37 | 32 | 69 | 27 | 5.93 |
| Pared 11 | 45 | 31 | 76 | 27 | 6.54 |
| Pared 12 | 112 | 29 | 142 | 27 | 12 |
| Pared 13 | 59 | 29 | 88 | 27 | 7.58 |
| Pared 14 | 56 | 30 | 86 | 27 | 7.36 |
| Pared 15 | 62 | 29 | 90 | 27 | 7.75 |
| Pared 16 | 79 | 30 | 109 | 27 | 9.37 |
| Pared 17 | 71 | 31 | 102 | 27 | 8.73 |
| Pared 18 | 69 | 30 | 99 | 27 | 8.55 |
| Pared 19 | 82 | 32 | 115 | 27 | 9.84 |
| Pared 20 | 78 | 34 | 112 | 27 | 9.63 |
| Pared 21 | 93 | 34 | 127 | 27 | 11 |
| Pared 22 | 85 | 36 | 122 | 27 | 10 |
| Pared 23 | 84 | 35 | 119 | 27 | 10 |
| Pared 24 | 71 | 35 | 107 | 27 | 9.16 |
| Pared 25 | 80 | 34 | 115 | 27 | 9.86 |

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 1 / Resultados luminotécnicos

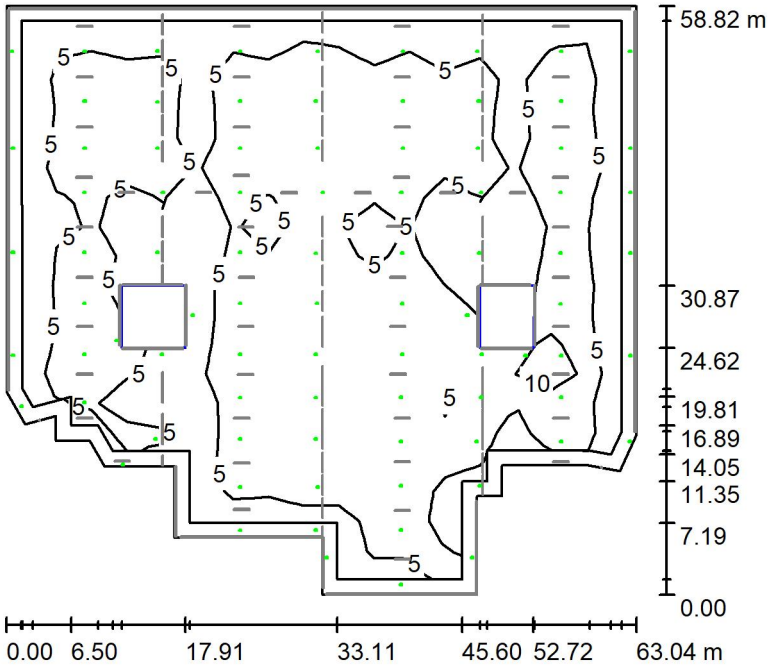
| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| | directo | indirecto | total | | |
| Pared 26 | 70 | 32 | 101 | 27 | 8.72 |
| Pared 27 | 65 | 32 | 97 | 27 | 8.33 |

Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.449 (1:2)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.265 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 2.54 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Base: 264.05 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Emergencia Sótano 2/3/4 / Alumbrado Antipánico / Resumen




Altura del local: 2.100 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:756

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 5.88 | 0.42 | 22 | 0.071 |
| Suelo | 27 | 5.80 | 0.15 | 21 | 0.026 |
| Techo | 27 | 0.11 | 0.00 | 88 | 0.004 |
| Paredes (19) | 47 | 3.52 | 0.11 | 463 | / |

**Plano útil:**
Altura: 0.000 m
Trama: 17 x 19 Puntos
Zona marginal: 1.500 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 85 | Normalux SSA-300L SSA-300L (1.000) | 301 | 300 | 0.0 |
| | | | Total: 25599 | Total: 25500 | 0.0 |

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 3169.82 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Emergencia Sótano 2/3/4 / Alumbrado Antipánico / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 25599 lm
Potencia total: 0.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.500 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| | directo | indirecto | total | | |
| Plano útil | 5.88 | 0.00 | 5.88 | / | / |
| Superficie de cálculo h=0m | 6.21 | 0.00 | 6.21 | / | / |
| Suelo | 5.80 | 0.00 | 5.80 | 27 | 0.50 |
| Techo | 0.11 | 0.00 | 0.11 | 27 | 0.01 |
| Pared 1 | 7.59 | 0.00 | 7.59 | 47 | 1.14 |
| Pared 2 | 2.62 | 0.00 | 2.62 | 47 | 0.39 |
| Pared 3 | 4.61 | 0.00 | 4.61 | 47 | 0.69 |
| Pared 4 | 7.62 | 0.00 | 7.62 | 47 | 1.14 |
| Pared 5 | 2.98 | 0.00 | 2.98 | 47 | 0.45 |
| Pared 6 | 1.79 | 0.00 | 1.79 | 47 | 0.27 |
| Pared 7 | 1.21 | 0.00 | 1.21 | 47 | 0.18 |
| Pared 8 | 11 | 0.00 | 11 | 47 | 1.71 |
| Pared 9 | 5.05 | 0.00 | 5.05 | 47 | 0.76 |
| Pared 10 | 0.68 | 0.00 | 0.68 | 47 | 0.10 |
| Pared 11 | 4.38 | 0.00 | 4.38 | 47 | 0.66 |
| Pared 12 | 11 | 0.00 | 11 | 47 | 1.66 |
| Pared 13 | 3.12 | 0.00 | 3.12 | 47 | 0.47 |
| Pared 14 | 0.84 | 0.00 | 0.84 | 47 | 0.13 |
| Pared 15 | 0.96 | 0.00 | 0.96 | 47 | 0.14 |
| Pared 16 | 1.73 | 0.00 | 1.73 | 47 | 0.26 |
| Pared 17 | 8.73 | 0.00 | 8.73 | 47 | 1.31 |
| Pared 18 | 0.31 | 0.00 | 0.31 | 47 | 0.05 |
| Pared 19 | 5.10 | 0.00 | 5.10 | 47 | 0.76 |

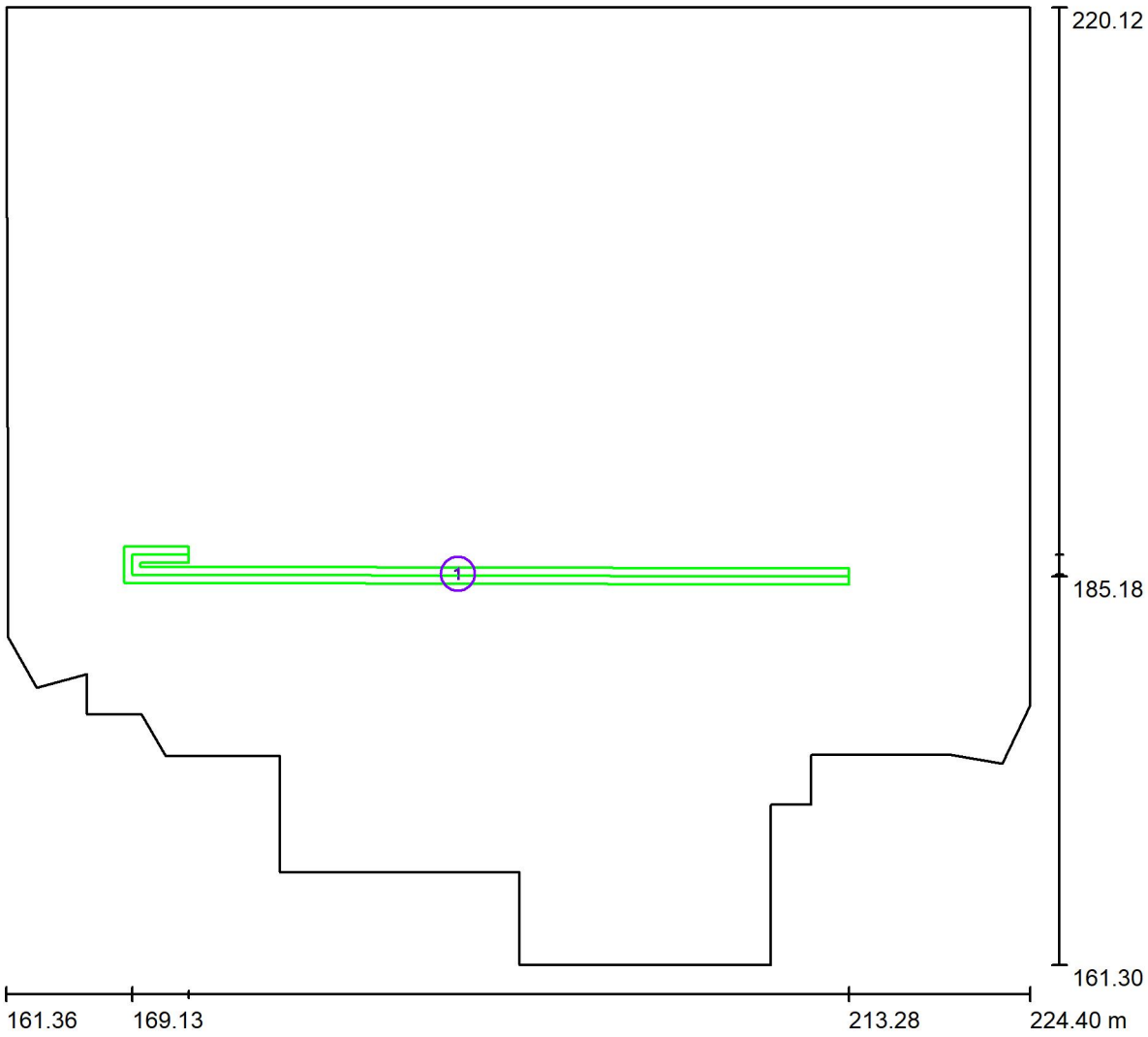
Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.071 (1:14)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.019 (1:52)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 3169.82 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Emergencia Sótano 2/3/4 / Alumbrado Antipánico / Vías de evacuación (sumario de resultados)



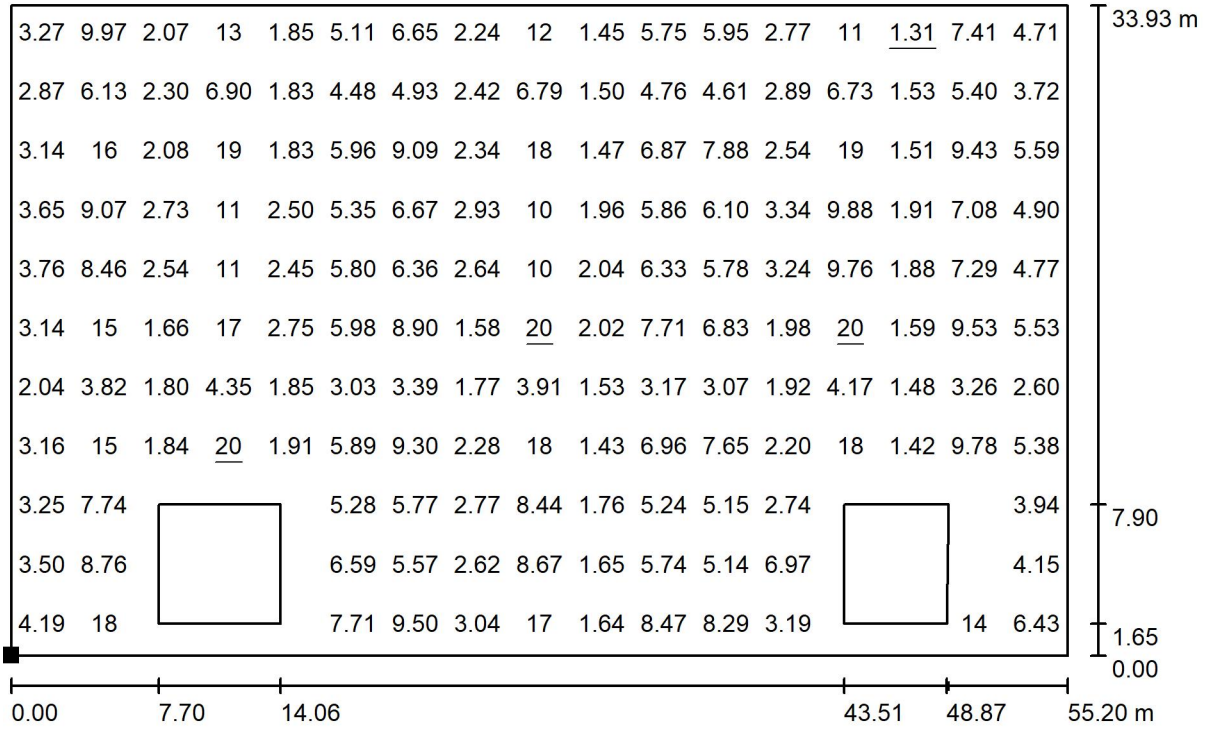

Escala 1 : 451

## Lista de vías de evacuación

| N° | Designación | Trama | $E_{min}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_{max}$ | $E_{min}$ [lx] (Línea media) | $E_{min}$ / $E_{max}$ (Línea media) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Via de evacuación | 128 x 16 | 1.32 | 0.061 | 1.36 | 0.06 (1 : 16) |

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

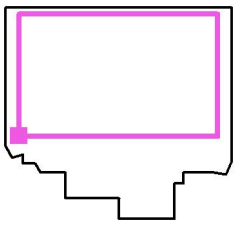
## Emergencia Sótano 2/3/4 / Alumbrado Antipánico / Superficie de cálculo h=0m / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 395

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(165.200 m, 184.268 m, 0.000 m)



Trama: 17 x 11 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 6.21 | 1.31 | 20 | 0.212 | 0.064 |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE ILUMINACIÓN DE LA PLAZA

# Plaza del Carmen

Fecha: 02-03-2020

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

# Índice del contenido

**1. Descripción del proyecto 3**

1.1 Vista superior del proyecto 3

**2. Resumen 4**

2.1 Información general 4
2.2 Luminarias del proyecto 4
2.3 Resultados del cálculo 4

**3. Resultados del cálculo 5**

3.1 Zona 1: Tabla gráfica 5
3.2 Zona 2: Tabla gráfica 6
3.3 Zona 3: Tabla gráfica 7
3.4 Zona 4: Tabla gráfica 8
3.5 Zona 5: Tabla gráfica 9
3.6 Zona 6: Tabla gráfica 10
3.7 Zona 7: Tabla gráfica 11

**4. Detalles de las luminarias 12**

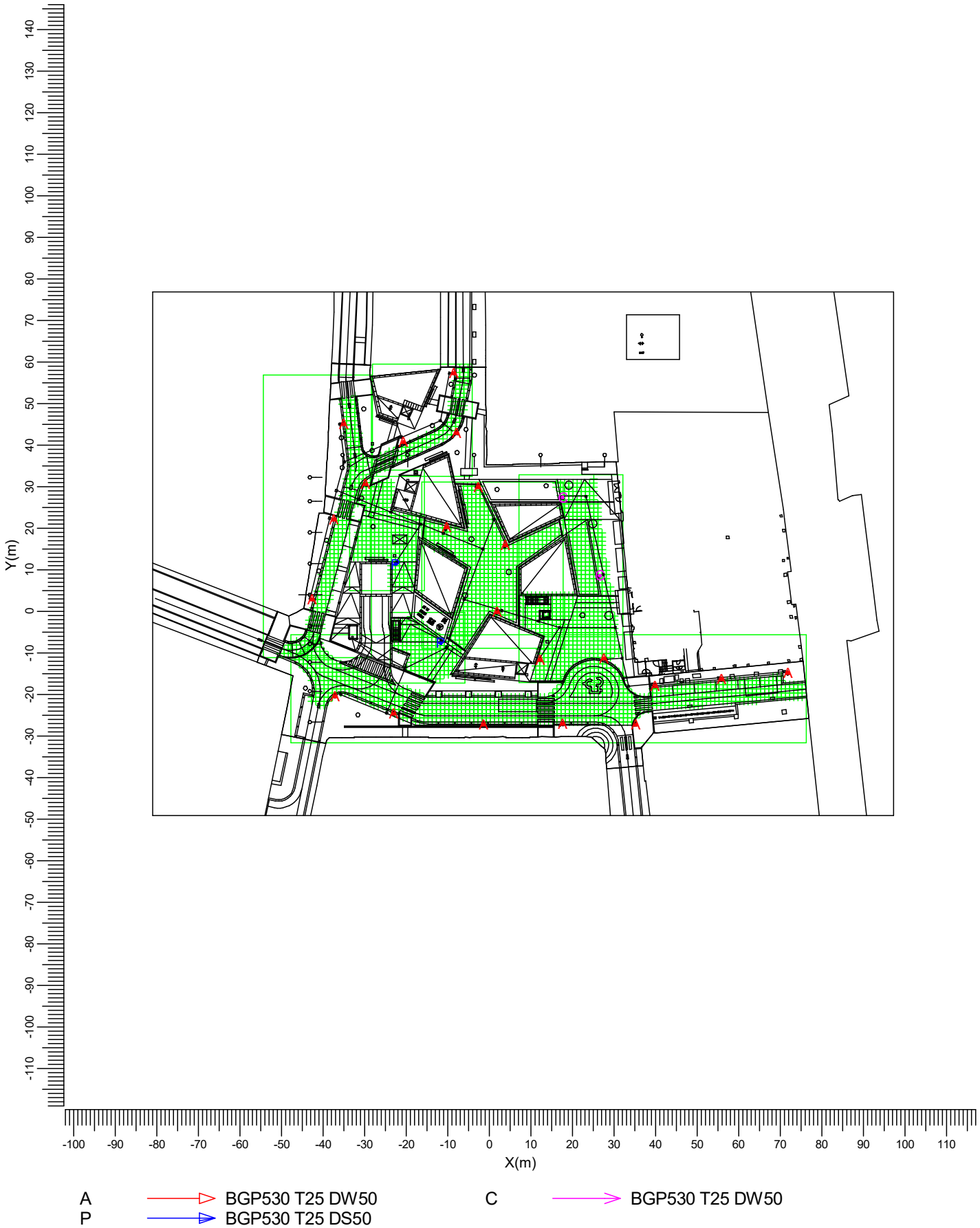
4.1 Luminarias del proyecto 12

**5. Datos de la instalación 14**

5.1 Leyendas 14
5.2 Posición y orientación de las luminarias 14

# 1. Descripción del proyecto

## 1.1 Vista superior del proyecto




Escala
1:1250

# 2. Resumen

## 2.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

## 2.2 Luminarias del proyecto

| Código | Ctad. | Tipo de luminaria | Tipo de lámpara | Pot. (W) | Flujo (lm) |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 21 | BGP530 T25 DW50 | 1 * LED60-4S/830 | 46.0 | 1 * 6000 |
| C | 2 | BGP530 T25 DW50 | 1 * LED80-4S/830 | 64.0 | 1 * 8000 |
| P | 2 | BGP530 T25 DS50 | 1 * LED100-4S/830 | 77.0 | 1 * 10000 |

Potencia total instalada: 1.25 (kW)

## 2.3 Resultados del cálculo

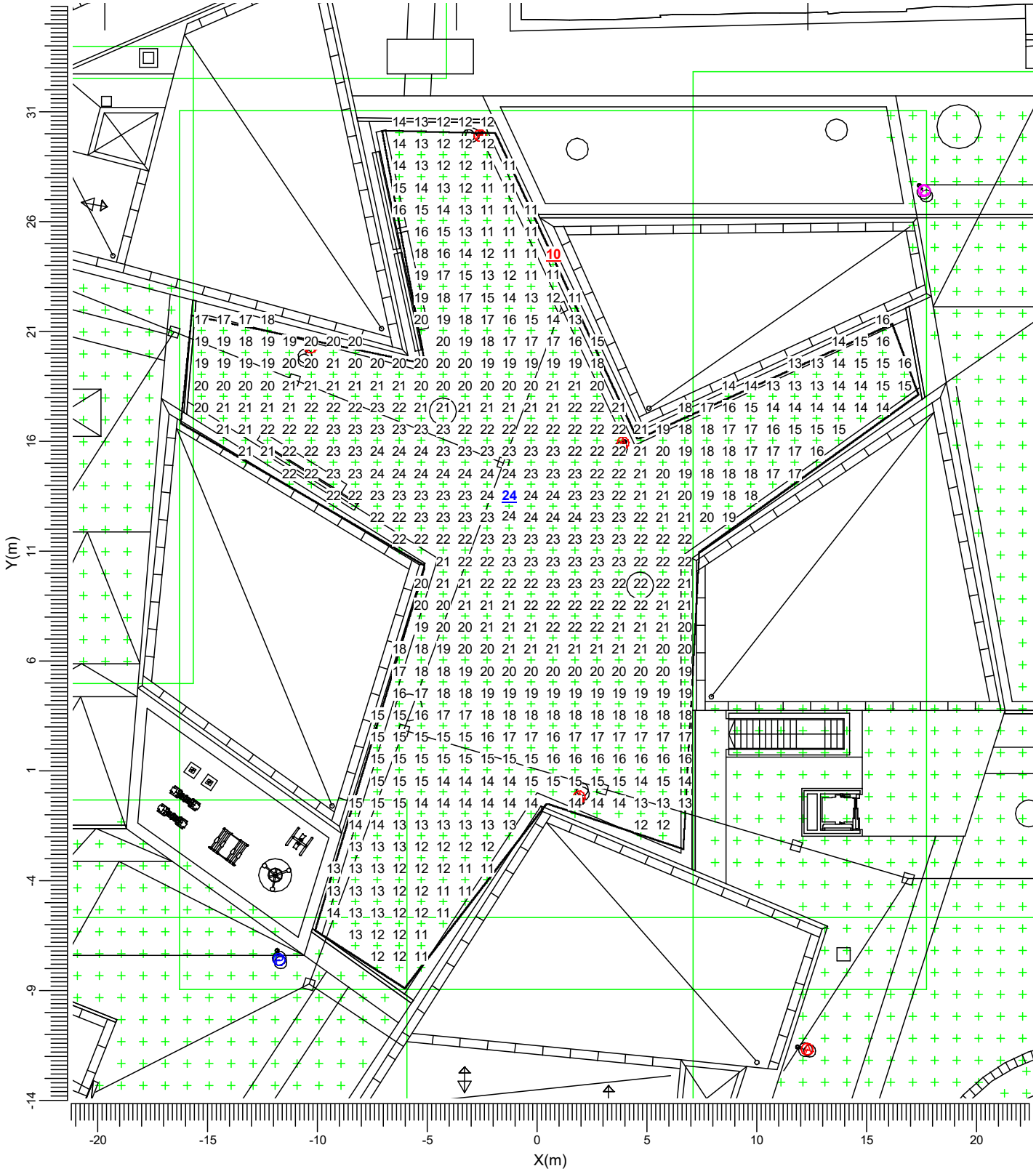
Cálculos de (I)luminancia:

| Cálculo | Tipo | Unidad | Med | Mín/Med | Mín/Máx |
|---|---|---|---|---|---|
| Zona 1 | Iluminancia en la superficie | lux | 18.0 | 0.56 | 0.42 |
| Zona 2 | Iluminancia en la superficie | lux | 15.7 | 0.38 | 0.23 |
| Zona 3 | Iluminancia en la superficie | lux | 12.1 | 0.65 | 0.48 |
| Zona 4 | Iluminancia en la superficie | lux | 15.0 | 0.35 | 0.23 |
| Zona 5 | Iluminancia en la superficie | lux | 20.7 | 0.59 | 0.48 |
| Zona 6 | Iluminancia en la superficie | lux | 17.0 | 0.40 | 0.28 |
| Zona 7 | Iluminancia en la superficie | lux | 20.5 | 0.67 | 0.50 |

# 3. Resultados del cálculo

## 3.1 Zona 1: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

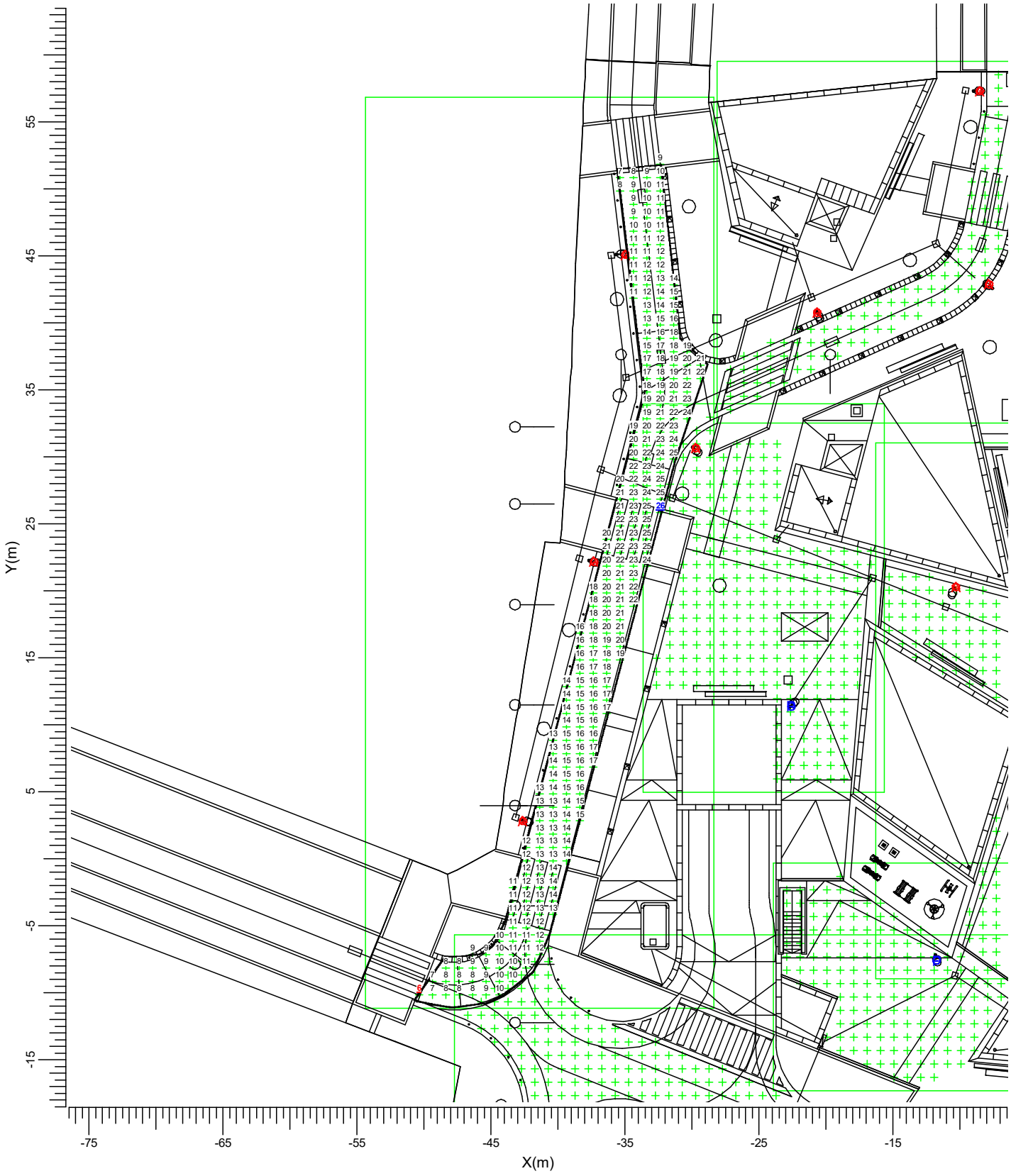



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 18.0 | 0.56 | 0.42 | 0.85 | 1:250 |

## 3.2 Zona 2: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

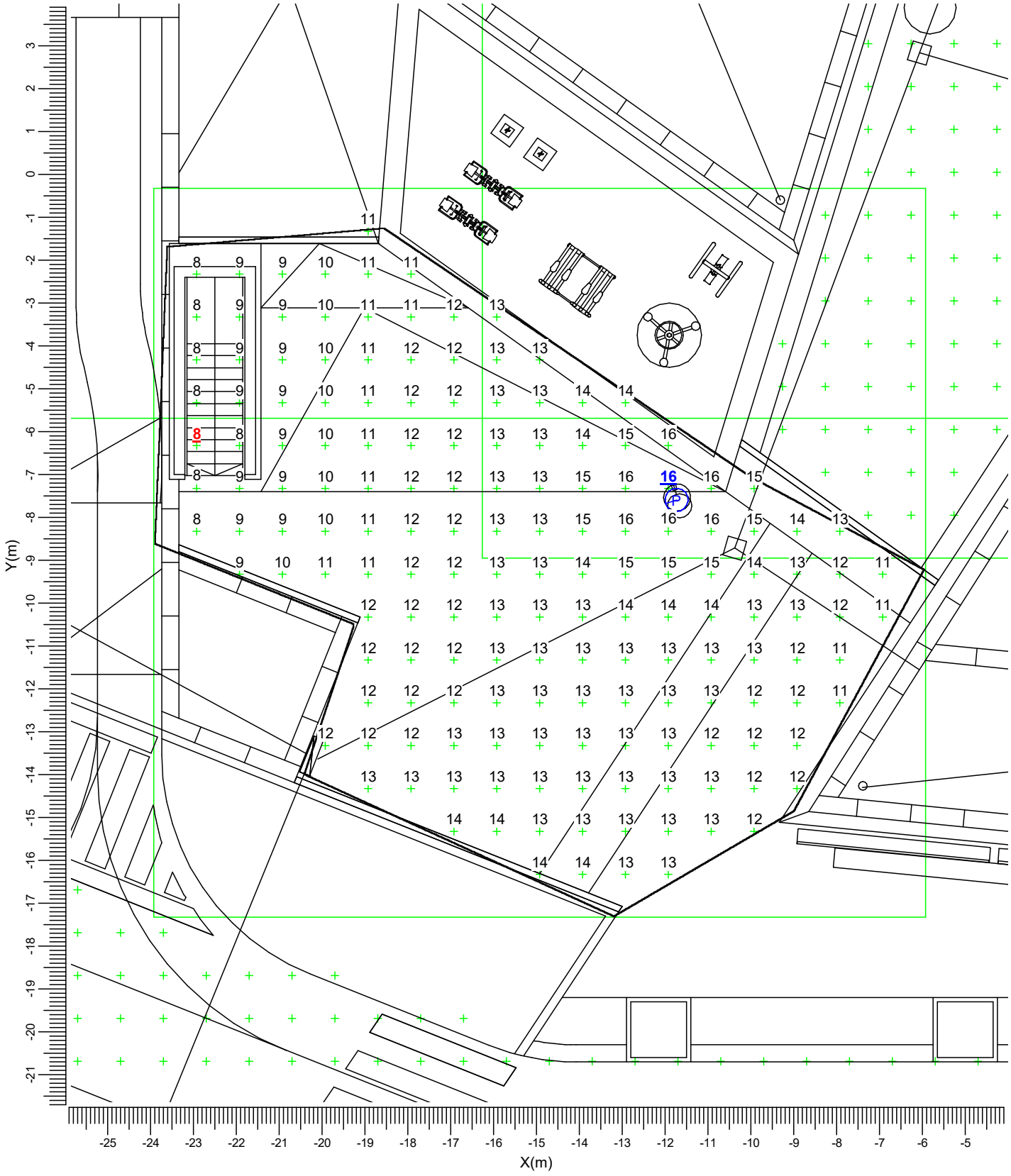



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 15.7 | 0.38 | 0.23 | 0.85 | 1:400 |

## 3.3 Zona 3: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 3 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

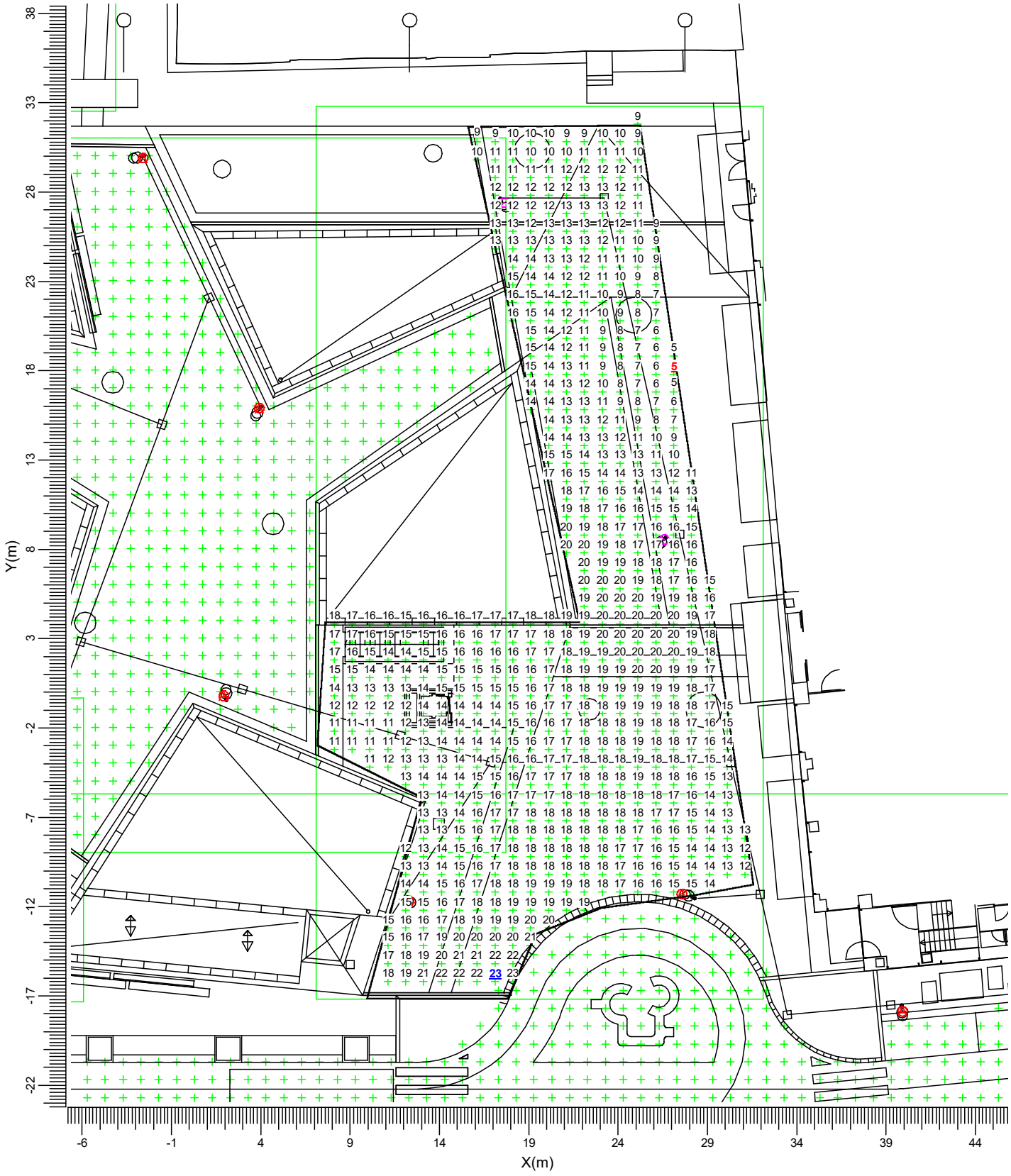



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 12.1 | 0.65 | 0.48 | 0.85 | 1:125 |

## 3.4 Zona 4: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 4 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

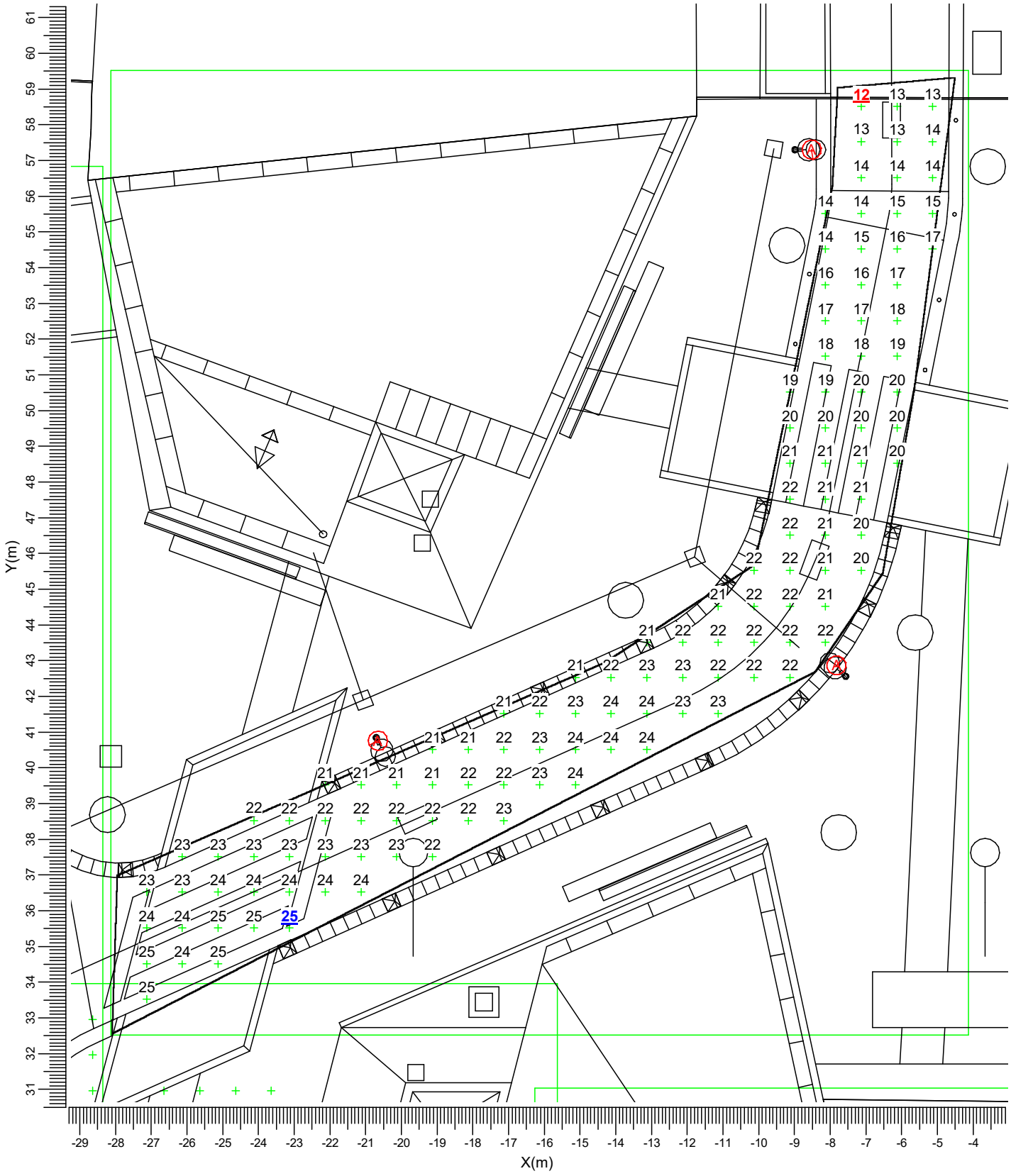



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 15.0 | 0.35 | 0.23 | 0.85 | 1:300 |

## 3.5 Zona 5: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 5 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)




| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 20.7 | 0.59 | 0.48 | 0.85 | 1:150 |

## 3.6 Zona 6: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 6 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

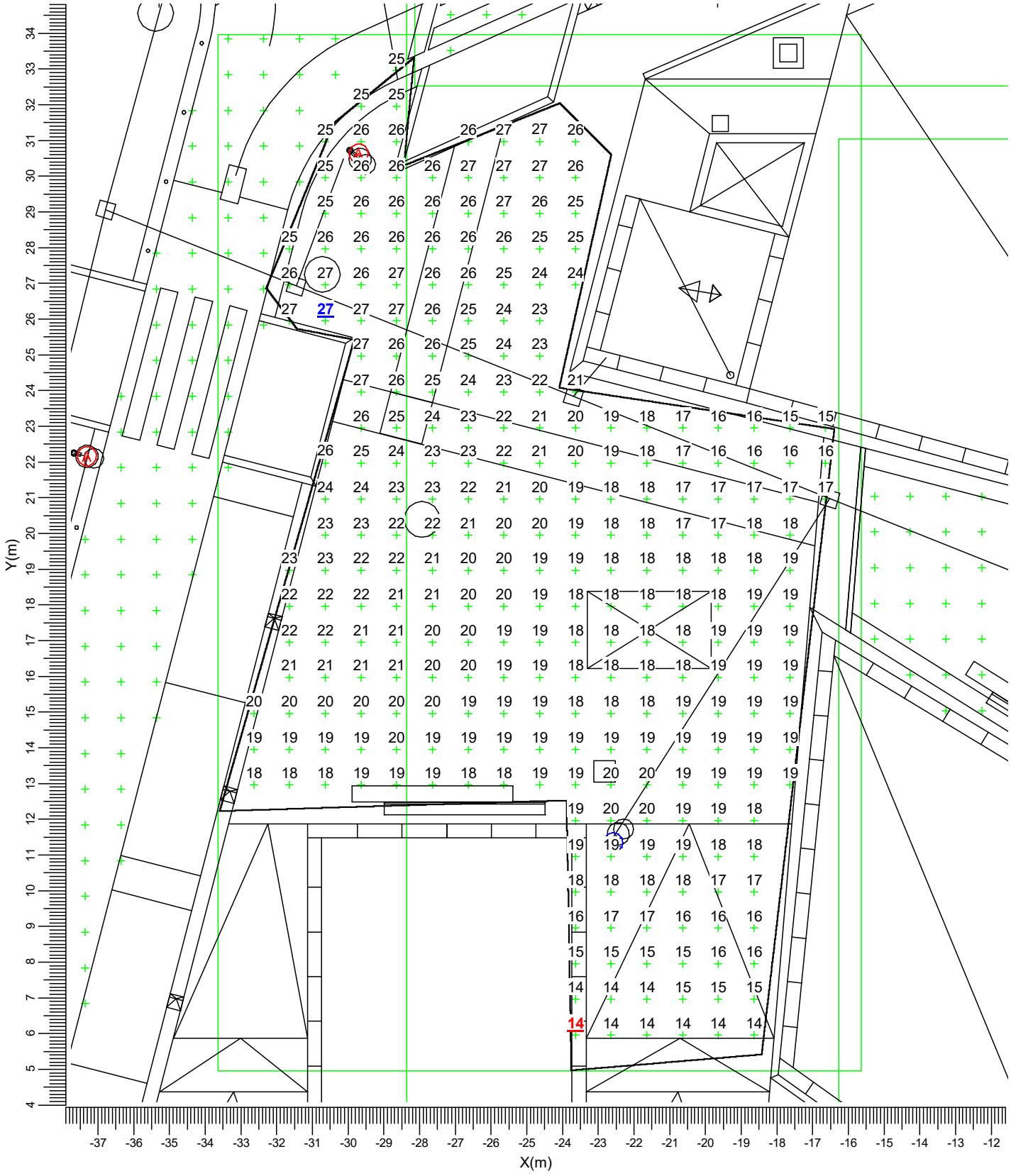



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 17.0 | 0.40 | 0.28 | 0.85 | 1:750 |

## 3.7 Zona 7: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 7 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)




A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 20.5 | 0.67 | 0.50 | 0.85 | 1:150 |

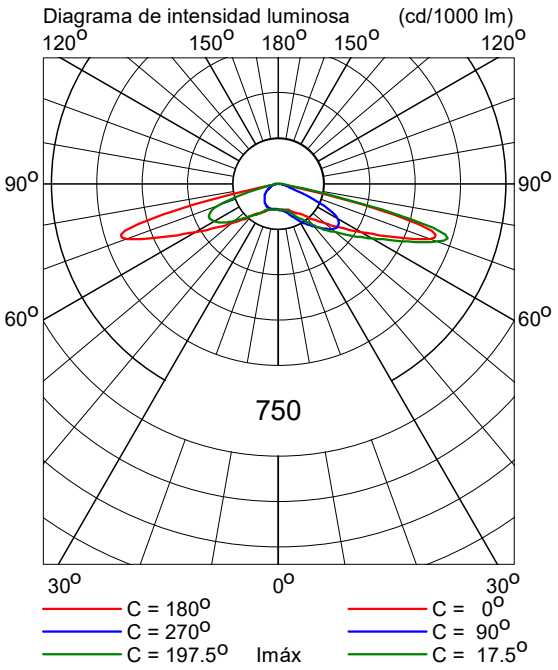
# 4. Detalles de las luminarias

## 4.1 Luminarias del proyecto

CitySoul gen2 LED Mini
BGP530 T25 1 xLED60-4S/830 DW50

Coeficientes de flujo luminoso
- DLOR : 0.82
- ULOR : 0.00
- TLOR : 0.82

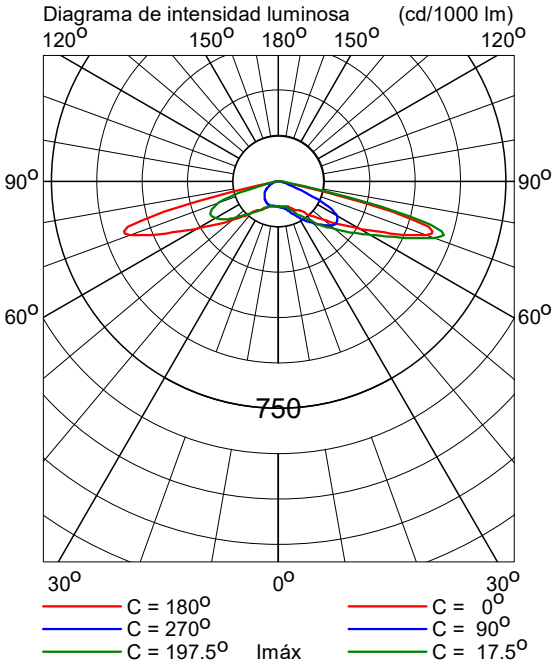
Balasto : -
Flujo de lámpara : 6000 lm
Potencia de la luminaria : 46.0 W
Código de medida : LVME641100




CitySoul gen2 LED Mini
BGP530 T25 1 xLED80-4S/830 DW50

Coeficientes de flujo luminoso
- DLOR : 0.80
- ULOR : 0.00
- TLOR : 0.80

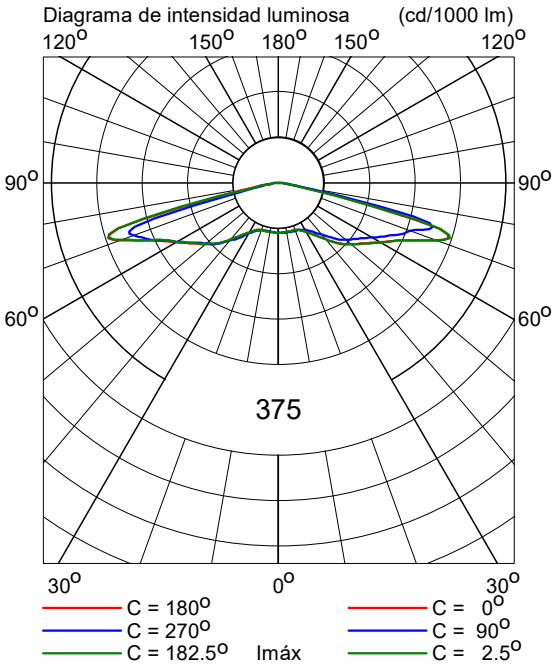
Balasto : -
Flujo de lámpara : 8000 lm
Potencia de la luminaria : 64.0 W
Código de medida : LVME641100



CitySoul gen2 LED Mini
BGP530 T25 1 xLED100-4S/830 DS50

Coeficientes de flujo luminoso

| | | |
|---|---|---|
| DLOR | : | 0.82 |
| ULOR | : | 0.00 |
| TLOR | : | 0.82 |
| Balasto | : | - |
| Flujo de lámpara | : | 10000 lm |
| Potencia de la luminaria | : | 77.0 W |
| Código de medida | : | LVEE606100 |



# 5. Datos de la instalación

## 5.1 Leyendas

Luminarias del proyecto:

| Código | Ctad. | Tipo de luminaria | Tipo de lámpara | Flujo (lm) |
|---|---|---|---|---|
| A | 21 | BGP530 T25 DW50 | 1 * LED60-4S/830 | 1 * 6000 |
| C | 2 | BGP530 T25 DW50 | 1 * LED80-4S/830 | 1 * 8000 |
| P | 2 | BGP530 T25 DS50 | 1 * LED100-4S/830 | 1 * 10000 |

## 5.2 Posición y orientación de las luminarias

| Ctad. y código | Posición | | | Apuntamiento:Angulos | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | Rot. | Inclin90 | Inclin0 |
| 1 * A | -42.63 | 2.81 | 7.10 | -17.9 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -37.31 | 22.16 | 7.10 | -17.9 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -37.09 | -20.37 | 7.10 | 64.2 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -34.96 | 45.10 | 7.10 | 8.9 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -29.71 | 30.64 | 7.10 | -42.1 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -23.03 | -24.70 | 7.10 | 64.2 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * P | -22.58 | 11.35 | 7.10 | 59.5 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -20.66 | 40.76 | 7.10 | -62.1 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * P | -11.74 | -7.60 | 7.10 | -71.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -10.30 | 20.28 | 7.10 | -114.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -8.52 | 57.31 | 7.10 | 7.1 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -7.83 | 42.87 | 7.10 | 136.1 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -2.59 | 29.91 | 7.10 | -172.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -1.40 | -27.11 | 7.10 | 88.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 1.92 | -0.20 | 7.10 | 75.6 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 3.91 | 15.92 | 7.10 | -114.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 12.30 | -11.68 | 7.10 | -21.4 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * C | 17.61 | 27.41 | 7.10 | -45.6 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 17.64 | -26.99 | 7.10 | 88.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * C | 26.58 | 8.55 | 7.10 | -132.5 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 27.57 | -11.29 | 7.10 | 156.4 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 35.27 | -27.30 | 7.10 | 88.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 39.92 | -17.86 | 7.10 | -86.8 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 55.94 | -16.25 | 7.10 | -86.8 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 71.82 | -14.78 | 7.10 | -86.8 | 0.0 | 0.0 |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# V – ANEJO DE CÁLCULOS DE RIEGO

- JUSTIFICACIÓN DEL CONSUMO DEL AGUA PARA RIEGO

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# JUSTIFICACIÓN DEL CONSUMO DEL AGUA PARA RIEGO

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# JUSTIFICACIÓN DEL CONSUMO DEL AGUA PARA RIEGO

La superficie total de la Plaza de 3.700 $m^2$ aproximadamente.

Las zonas de riego se han dividido en 7 con una superficie cada una de ellas de:

- Zona 1 – 85 $m^2$ más 10 alcorques
- Zona 2 – 140 $m^2$ más 3 alcorques
- Zona 3 – 100 $m^2$ más 4 alcorques
- Zona 4 – 55 $m^2$ más 7 alcorques
- Zona 5 – 140 $m^2$ más 2 alcorques
- Zona 6 – 130 $m^2$ más 3 alcorques
- Zona 7 – 135 $m^2$ más 4 alcorques

| | | |
|---|---|---|
| TOTAL | 785 $m^2$ | 33 alcorques |

Suponiendo cada alcorque una superficie de riego equivalente a 2 $m^2$ por cada uno de ellos, tenemos una superficie total de riego de 785 + 66 = 851 $m^2$.

Por lo tanto, el consumo máximo de agua para este uso según la norma será de:

1. Para 1,8 l./$m^2$ x día → 1.532 l/día

2. Para 2.500 $m^3$/año x hectárea tendríamos 2.500 x 0,0851 Ha = 212,75 $m^3$/año. Suponiendo el período de riego de 6 meses al año (180 días), tenemos: 212.750 l/180 días = 1.182 l/días.

Por lo tanto, el caso más favorable es el primero 1.532 l/día.

El sistema de riego previsto es el de “goteo” por zonas de riego, instalando para cada zona una válvula automática que actuará a través de una central de riego programable por zonas, frecuencias y períodos temporales de riego.

El diseño contempla una separación entre tubos de 50 cm. y entre goteros de 40 $cm^2$, por lo tanto a cada metro cuadrado le corresponde un número de cuatro goteros, cada uno de ellos con un caudal de 2,5 l/h.

Con este sistema suponiendo un período de 10 minutos por cada zona al cabo del día, obtenemos un caudal de 851 m x 2,5 x 4 x 10/60 = 1.418 l/día.

Por lo tanto, con el sistema previsto puede cumplirse perfectamente la norma, incluso puede modificarse el volumen de agua destinado al riego, aumentando o disminuyendo la frecuencia o el período de riego.

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# VI – RELACIÓN DE PLANOS

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

RELACIÓN DE PLANOS DEL PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO

FONTANERÍA

| | |
|---|---|
| 19036-PE-IF01: | PLANO DE PLANTA GENERAL |
| 19036-PE-IF02: | PLANTA -1 |
| 19036-PE-IF03: | PLANTA -2 |
| 19036-PE-IF04: | PLANTA -3 |
| 19036-PE-IF05: | PLANTA -4 |

SANEAMIENTO

| | |
|---|---|
| 19036-PE-IS01: | PLANO DE PLANTA GENERAL |
| 19036-PE-IS02: | PLANTA -1 |
| 19036-PE-IS03: | PLANTA -2 |
| 19036-PE-IS04: | PLANTA -3 |
| 19036-PE-IS05: | PLANTA -4 |
| 19036-PE-IS06: | SANEAMIENTO ENTERRADO Y DETALLES |

VENTILACIÓN

| | |
|---|---|
| 19036-PE-IV01: | PLANO DE PLANTA GENERAL |
| 19036-PE-IV02: | PLANTA -1 |
| 19036-PE-IV03: | PLANTA -2 |
| 19036-PE-IV04: | PLANTA -3 |
| 19036-PE-IV05: | PLANTA -4 |
| 19036-PE-IV06: | ESQUEMAS VERTICALES Y DETALLES |

INCENDIOS

| | |
|---|---|
| 19036-PE-ICI01: | PLANO DE PLANTA GENERAL |
| 19036-PE-ICI02: | PLANTA -1 |
| 19036-PE-ICI03: | PLANTA -2 |
| 19036-PE-ICI04: | PLANTA -3 |
| 19036-PE-ICI05: | PLANTA -4 |
| 19036-PE-ICI06: | ESQUEMA VERTICAL Y DETALLES |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# RELACIÓN DE PLANOS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA REFORMA DE LA PLAZA DEL CARMEN DE MADRID Y REACONDICIONAMIENTO DEL APARCAMIENTO

## ELECTRICIDAD

| | |
|---|---|
| 19036-PE-IE01: | PLANO DE PLANTA GENERAL |
| 19036-PE-IE02: | PLANTA -1. ALUMBRADO |
| 19036-PE-IE03: | PLANTA -2. ALUMBRADO |
| 19036-PE-IE04: | PLANTA -3. ALUMBRADO |
| 19036-PE-IE05: | PLANTA -4. ALUMBRADO |
| 19036-PE-IE06: | PLANTA -1. FUERZA |
| 19036-PE-IE07: | PLANTA -2. FUERZA |
| 19036-PE-IE08: | PLANTA -3. FUERZA |
| 19036-PE-IE09: | PLANTA -4. FUERZA |
| 19036-PE-IE10: | ESQUEMAS GENERALES |
| 19036-PE-IE11: | ESQUEMAS ELÉCTRICOS I |
| 19036-PE-IE12: | ESQUEMAS ELÉCTRICOS II |
| 19036-PE-IE13: | ESQUEMAS ELÉCTRICOS III |
| 19036-PE-IE14: | ESQUEMAS ELÉCTRICOS IV |

## ESPECIALES

| | |
|---|---|
| 19036-PE-IES01: | PLANTA -1 |
| 19036-PE-IES02: | PLANTA -2 |
| 19036-PE-IES03: | PLANTA -3 |
| 19036-PE-IES04: | PLANTA -4 |
| 19036-PE-IES05: | ESQUEMAS |

## SECTORIZACIÓN

| | |
|---|---|
| 19036-PE-ISE01: | PLANO DE PLANTA GENERAL |
| 19036-PE-ISE02: | PLANTA -1 |
| 19036-PE-ISE03: | PLANTA -2 |
| 19036-PE-ISE4: | PLANTA -3 |
| 19036-PE-ISE5: | PLANTA -4 |

Úrculo Ingenieros

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

**PROYECO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO**

**MODIFICADO:1_ RESPUESTA A REQUERIMIENTOS AYUNTAMIENTO.**

# SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.
# JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (DB-SI)


Arquitectos Autores del Proyecto:

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA S.L.P.
Santiago Cifuentes Barrio. Arquitecto
Col. COAM nº 16270
Pelayo García Costales. Arquitecto
Col. COAM nº 18287

Ingeniería:
R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.


Cliente:

EXACORP ONE S.L.U.
CIF. B-84469014

Lugar y fecha: Madrid, JUNIO de 2020


**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# 1.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (DB-SI)

## 1.1.- OBJETO

El objeto del presente documento es el de justificar las medidas de protección contra incendios en el aparcamiento de la Plaza del Carmen en Madrid.

### 1.1.1.- Agentes del proyecto

Conforme a lo dispuesto en el capítulo III de la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, son agentes de la edificación intervinientes, entre otros, los siguientes:

PROMOTOR:

Nombre: EXACORP ONE S.L.U.
NIF: B-84469014
Dirección: Pedro de Valdivia 31
Código Postal: 28006
Teléfono: 915312354

REPRESENTANTE LEGAL

Nombre: Carlos Llansó
DNI:

TÉCNICO REDACTOR O ARQUITECTO AUTOR DEL PROYECTO:

Nombre: Pelayo García Costales
Nº colegiado: 18.287 COAM
Nombre: Santiago Cifuentes Barrio
Nº colegiado: 16.270 COAM
Dirección: Zurbarán 5 entresuelo
Código Postal: 28010
Teléfono: 910264584

INSTALACIONES GENERALES
Úrculo Ingenieros Consultores, S.A
C/ Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tel: 91 4321900
Nº colegiado de Enrique Sánchez-Molina Verdú: 7750

## 1.2.- ALCANCE

El presente proyecto abarca el edificio destinado a aparcamiento, reacondicionamiento del mismo, soterrado para modificar sus accesos e instalar central logística de carga y descarga sin almacenamiento de mercancía.

Se corresponde con la reforma del diseño urbano de la Plaza del Carmen, la rehabilitación del nivel -1, ocupado por las dependencias y el aparcamiento de la Policía Municipal, los niveles -2, -3 y -4 correspondientes al aparcamiento público y la reorganización de las circulaciones de tráfico rodado, modificando la posición de las rampas de acceso desde la Plaza del Carmen así como llevando a cabo una conexión a nivel -1 del edificio con el aparcamiento bajo rasante del Hotel en desarrollo, en las parcelas de los edificios Montesol y Acteón, a través de un paso puntual en la esquina nordeste de la plaza. Se interviene también en la reorganización del tramo de la calle san Alberto que conecta la plaza con la Calle Montera.

Con el objeto de actualizar la plaza y el edificio bajo rasante a normativa y a su vez mejorar las cualidades de las instalaciones del aparcamiento a nivel de características de la dotación de plazas disponibles, se lleva a cabo la reforma integral de las instalaciones del edificio, así como la reubicación y reorganización de los núcleos verticales de comunicación y de los cuartos de instalaciones y una remodelación completa de los acabados interiores del aparcamiento.

Las superficies de intervención son las siguientes:

Plaza: 6.738,63 m²

| | |
|---|---|
| Planta -1: | 3.902,67 m² |
| Planta -2: | 3.821,35 m² |
| Planta -3: | 3.821,35 m² |
| Planta -4: | 3.821,35 m² |

Superficie total Bajo Rasante: 15.366,72 m²

## 1.3.- ANTECEDENTES

A través de este estudio se pretende justificar suficientemente el cumplimiento de las condiciones referentes a sectorización, evacuación, prevención y protección contra incendios, en cumplimiento con el CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (DB-SI), así como del resto de Ordenanzas Municipales y normativa de aplicación.

## 1.4.- NORMAS Y REFERENCIAS

A continuación, se nombra una relación-resumen de la de normativa aplicada:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Normativa Municipal de aplicación.
- Real Decreto 312/2005 de 18 de Abril de 2005 sobre la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- Orden 1187/1998 y real decreto 865/2003 de 4 de julio, y UNE 100030:2005 por el que se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Comunidad de Madrid. Ley 8/1993 de 22 de Junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

- Ley 2/2002 de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto y sus instrucciones técnicas complementarias vigentes.

- Reglamento de aparatos de elevación y manutención en instalaciones eléctricas.

- Normas particulares de la compañía eléctrica suministradora.

- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) e instrucciones técnicas complementarias,

- Real Decreto 276/1995 sobre aplicación de la Directiva 90/396/CEE sobre aparatos a gas.

- Cumplimiento a la normativa básica en relación con el dimensionado de las instalaciones interiores, para tubos de cobre (B.O.E. del 7.3.80).

- Ley de prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de Noviembre y Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

- UNE EN 23585 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH).

- UNE 23500:2012 Sistemas de Abastecimiento de agua contra incendios

- Normas UNE de aplicación

Normas aplicadas y documentos de referencia

- NFPA 101 Life Safety Code, NFPA 5000 Building Construction and Safety Code,

- The International Building Code (IEC)

- British Standard 7346-7:2013 Componentes de los sistemas de control del humo y el calor

- Guía técnica de disseny prestacional (Pbd) Sistemes de control de fums i calor per impulsos

## 1.5.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

### 1.5.1.- Altura de evacuación

Máxima diferencia de cotas entre un origen de evacuación y la salida de edificio que le corresponda. A efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio no se consideran las plantas más altas del edificio en las que únicamente existan zonas de ocupación nula.

1.5.2.- Ascensor de emergencia

Sus características serán las siguientes:

- En cada planta, tendrá acceso desde el recinto de una escalera protegida o desde el vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida a través de una puerta E30. Si el acceso se produce desde el recinto de una escalera especialmente protegida, no será necesario disponer dicha puerta E30.

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 kg, unas dimensiones de cabina de 1,10 m x 1,40 m, una anchura de paso de 1,00 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60 s.

- En uso Hospitalario, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.

- Será accesible según lo establecido en el DB SUA y estará próximo, en cada planta, a una zona de refugio, cuando ésta exista.

- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.

- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

- El número necesario de ascensores de emergencia se determinará en función de la previsión de ocupantes en la totalidad del edificio, a razón de un ascensor de emergencia accesible por cada mil ocupantes o fracción.

1.5.3.- Atrio

Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del atrio puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio.

1.5.4.- Carga de fuego

Suma de las energías caloríficas que se liberan en la combustión de todos los materiales combustibles existentes en un espacio (contenidos del edificio y elementos constructivos) (UNE-EN 1991-1-2:2004).

1.5.5.- Escalera especialmente protegida

Escalera que reúne las condiciones de escalera protegida y que además dispone de un vestíbulo de independencia diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta. La existencia de dicho vestíbulo de independencia no es necesaria cuando se trate de una escalera abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo la escalera en dicha planta carecer de compartimentación.

1.5.6.- Escalera protegida

Escalera de trazado continúo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (véase DB-SU 1-4) las siguientes:

1 Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.
En la planta de salida del edificio las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando sea un sector de riesgo mínimo.

2 El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.
Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.
En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.

3 En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un sector de riesgo mínimo, en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.

4 El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

a) Ventilación natural mediante ventanas practicables o huecos abiertos al exterior con una superficie útil de ventilación de al menos 1 m² en cada planta.

b) Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:

- la superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m3 de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;

- las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;

- en cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.

c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

1.5.7.- Espacio exterior seguro

Es aquel en el que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

1 Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.

2 Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos 0,5P m² dentro de la zona delimitada con un radio 0,1P m de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

3 Si el espacio considerado no está comunicado con la red viaria o con otros espacios abiertos no puede considerarse ninguna zona situada a menos de 15 m de cualquier parte del edificio, excepto cuando esté dividido en sectores de incendio estructuralmente independientes entre sí y con salidas también independientes al espacio exterior, en cuyo caso dicha distancia se podrá aplicar únicamente respecto del sector afectado por un posible incendio.

4 Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.

5 Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

6 La cubierta de un edificio se puede considerar como espacio exterior seguro siempre que, además de cumplir las condiciones anteriores, su estructura sea totalmente independiente de la del edificio con salida a dicho espacio y un incendio no pueda afectar simultáneamente a ambos.

1.5.8.- Establecimiento

Zona de un edificio destinada a ser utilizada bajo una titularidad diferenciada, bajo un régimen no subsidiario respecto del resto del edificio y cuyo proyecto de obras de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sean objeto de control administrativo. Conforme a lo anterior, la totalidad de un edificio puede ser también un establecimiento.

1.5.9.- Origen de evacuación

Es todo punto ocupable de un edificio, exceptuando los del interior de las viviendas y los de todo recinto o conjunto de ellos comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/5 m2 y cuya superficie total no exceda de 50 m², como pueden ser las habitaciones de hotel, residencia u hospital, los despachos de oficinas, etc.

Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las zonas de ocupación nula cuya superficie exceda de 50 m², se consideran origen de evacuación y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y, en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

1.5.10.- Reacción al fuego

Respuesta de un material al fuego medida en términos de su contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión, bajo condiciones específicas de ensayo (DPC - DI2).

1.5.11.- Recorrido de evacuación

Recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos. No se consideran válidos los recorridos por escaleras mecánicas, ni aquellos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso. Los recorridos por rampas y pasillos móviles se consideran válidos cuando no sea posible su utilización por personas que trasladen carros para el transporte de objetos y estén provistos de un dispositivo de parada que pueda activarse bien manualmente, o bien automáticamente por un sistema de detección y alarma.

Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables o de uso Aparcamiento no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2. Un recorrido de evacuación desde zonas habitables puede atravesar una zona de uso Aparcamiento o sus vestíbulos de independencia, únicamente cuando sea un recorrido alternativo a alguno no afectado por dicha circunstancia.

En uso Aparcamiento los recorridos de evacuación deben discurrir por las calles de circulación de vehículos, o bien por itinerarios peatonales protegidos frente a la invasión de vehículos, conforme se establece en el Apartado 3 del DB-SU 7.

En establecimientos de uso Comercial cuya superficie construida destinada al público exceda de 400 m2, los recorridos de evacuación deben transcurrir, excepto en sus diez primeros metros, por pasillos definidos en proyecto, delimitados por elementos fijos o bien señalizados en el suelo de forma clara y permanente conforme a lo establecido en SI 3-7.2 y cuyos tramos comprendidos entre otros pasillos transversales no excedan de 20 m.

En establecimientos comerciales en los que esté previsto el uso de carros para transporte de productos, los puntos de paso a través de cajas de cobro no pueden considerarse como elementos de la evacuación. En dichos casos se dispondrán salidas intercaladas en la batería de cajas, dimensionadas según se establece en el apartado 4.2 de la Sección SI 3 y separadas de tal forma que no existan más de diez cajas entre dos salidas consecutivas. Cuando la batería cuente con menos de diez cajas, se dispondrán dos salidas, como mínimo, situadas en los extremos de la misma. Cuando cuente con menos de cinco cajas, se dispondrá una salida situada en un extremo de la batería.

En los establecimientos en los que no esté previsto el uso de carros, los puntos de paso a través de las cajas podrán considerarse como elementos de evacuación, siempre que su anchura libre sea 0,70m, como mínimo.

Excepto en el caso de los aparcamientos, de las zonas de ocupación nula y de las zonas ocupadas únicamente por personal de mantenimiento o de control de servicios, no se consideran válidos los recorridos que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura mayor que la indicada en la tabla que se incluye a continuación.

| ***Uso previsto* y zona** | **Máxima altura salvada** | |
|---|---|---|
| | **Hasta una *salida de planta*** | **Hasta el *espacio exterior seguro*** |
| En general, exceptuando los casos que se indican a continuación. | 4 m | 6 m |
| Hospitalario, en zonas de hospitalización o tratamiento intensivo Docente, escuela infantil o enseñanza primaria | 1 m [(1)] | 2 m [(1)] |

[(1)] No se limita en zonas de tratamiento intensivo con radioterapia.

1.5.12.- Recorrido de evacuación alternativos

Se considera que dos recorridos de evacuación que conducen desde un punto hasta dos salidas de planta o de edificio diferentes son alternativos cuando en dicho punto forman entre sí un ángulo mayor que 45º o bien están separados por elementos constructivos que sean EI 30 e impidan que ambos recorridos puedan quedar simultáneamente bloqueados por el humo.

1.5.13.- Resistencia al fuego

Capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado la función portante que le sea exigible, así como la integridad y/o el aislamiento térmico en los términos especificados en el ensayo normalizado correspondiente (DPC - DI2).

1.5.14.- Salida del edificio

Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro. En el caso de salidas previstas para un máximo de 500 personas puede admitirse como salida de edificio aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos recorridos alternativos hasta dos espacios exteriores seguros, uno de los cuales no exceda de 50 m.

1.5.15.- Salida de planta

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

1 El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio, siempre que el área del hueco del forjado no exceda a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m². Sin embargo, cuando en el sector que contiene a la escalera la planta considerada o cualquier otra inferior esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerase salida de planta.

2 El arranque de una escalera compartimentada como los sectores de incendio, o una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o al vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida.
Cuando se trate de una salida de planta desde una zona de hospitalización o de tratamiento intensivo, dichos elementos deben tener una superficie de al menos de 0,70 m² o 1,50 m², respectivamente, por cada ocupante. En el caso de escaleras, dicha superficie se refiere a la del rellano de la planta considerada, admitiéndose su utilización para actividades de escaso riesgo, como salas de espera, etc.

3 Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que:

- el sector inicial tenga otra salida de planta que no conduzca al mismo sector alternativo.

- el sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m²/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector. En uso Hospitalario dicha superficie se determina conforme a los criterios indicados en el punto 2 anterior.

- la evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un sector de riesgo mínimo.

4 Una salida de edificio.

1.5.16.- Sector bajo rasante

Sector de incendio en el que los recorridos de evacuación de alguna de sus zonas deben salvar necesariamente una altura de evacuación ascendente igual o mayor que 1,5 m.

1.5.17.- Sector de incendio

Espacio de un edificio separado de otras zonas del mismo por elementos constructivos delimitadores resistentes al fuego durante un período de tiempo determinado, en el interior del cual se puede confinar (o excluir) el incendio para que no se pueda propagar a (o desde) otra parte del edificio. (DPC - DI2). Los locales de riesgo especial no se consideran sectores de incendio.

1.5.18.- Sistema de alarma de incendios

Sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996). (Nota: Su función se corresponde con la del denominado "Sistema de comunicación de alarma" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del sistema de detección de incendios en un mismo sistema.)

1.5.19.- Sistema de detección de incendios

Sistema que permite detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).
(Nota: Su función se corresponde con las de los denominados "Sistema automático de detección de incendios" y "Sistema manual de alarma de incendios" según el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y puede estar integrada junto con la del sistema de alarma de incendios, en un mismo sistema.)

1.5.20.- Sistema de presión diferencial

Sistema de ventiladores, conductos, aberturas y otros elementos característicos previstos con el propósito de generar una presión más baja en la zona del incendio que en el espacio protegido (UNE 23585: 2004 - CR 12101-5:2000 y UNE EN 12101-6:2006).

1.5.21.- Superficie útil

Superficie en planta de un recinto, sector o edificio ocupable por las personas. En uso Comercial, cuando no se defina en proyecto la disposición de mostradores, estanterías, cajas registradoras y, en general, de aquellos elementos que configuran la implantación comercial de un establecimiento, se tomará como superficie útil de las zonas destinadas al público, al menos el 75% de la superficie construida de dichas zonas.

1.5.22.- Tiempo equivalente de exposición al fuego

Es el tiempo de exposición a la curva normalizada tiempo-temperatura que se supone que tiene un efecto térmico igual al de un incendio real en el sector de incendio considerado (UNE-EN 1991-1-2:2004).

1.5.23.- Uso administrativo

Edificio, establecimiento o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

1.5.24.- Uso aparcamiento

Edificio, establecimiento o zona independiente o accesoria de otro uso principal, destinado a estacionamiento de vehículos y cuya superficie construida exceda de 100 m2, incluyendo las dedicadas a revisiones tales como lavado, puesta a punto, montaje de accesorios, comprobación de neumáticos y faros, etc., que no requieran la manipulación de productos o de útiles de trabajo que puedan presentar riesgo adicional y que se produce habitualmente en la reparación propiamente

dicha. Se excluyen de este uso los garajes, cualquiera que sea su superficie, de una vivienda unifamiliar, así como los aparcamientos en espacios exteriores del entorno de los edificios, aunque sus plazas estén cubiertas.

1.5.25.- Uso comercial

Edificio o establecimiento cuya actividad principal es la venta de productos directamente al público o la prestación de servicios relacionados con los mismos, incluyendo, tanto las tiendas y a los grandes almacenes, los cuales suelen constituir un único establecimiento con un único titular, como los centros comerciales, los mercados, las galerías comerciales, etc..

También se consideran de uso Comercial aquellos establecimientos en los que se prestan directamente al público determinados servicios no necesariamente relacionados con la venta de productos, pero cuyas características constructivas y funcionales, las del riesgo derivado de la actividad y las de los ocupantes se puedan asimilar más a las propias de este uso que a las de cualquier otro. Como ejemplos de dicha asimilación pueden citarse las lavanderías, los salones de peluquería, etc.

1.5.26.- Uso docente

Edificio, establecimiento o zona destinada a docencia, en cualquiera de sus niveles: escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional. No obstante, los establecimientos docentes que no tengan la característica propia de este uso (básicamente, el predominio de actividades en aulas de elevada densidad de ocupación) deben asimilarse a otros usos.

1.5.27.- Uso hospitalario

Edificio o establecimiento destinado a asistencia sanitaria con hospitalización de 24 horas y que está ocupados por personas que, en su mayoría, son incapaces de cuidarse por sí mismas, tales como hospitales, clínicas, sanatorios, residencias geriátricas, etc.

Las zonas de dichos edificios o establecimientos destinadas a asistencia sanitaria de carácter ambulatorio (despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) así como a los centros con dicho carácter en exclusiva, deben cumplir las condiciones correspondientes al uso Administrativo.

1.5.28.- Ventilación forzada

Extracción de humos mediante el uso de ventiladores mecánicos.

1.5.29.- Ventilación natural

Extracción de humos basada en la fuerza ascensional de éstos debida a la diferencia de densidades entre masas de aire a diferentes temperaturas.

1.5.30.- Vestíbulo de independencia

Recinto de uso exclusivo para circulación situado entre dos o más recintos o zonas con el fin de aportar una mayor garantía de compartimentación contra incendios y que únicamente puede comunicar con los recintos o zonas a independizar, con aseos de planta y con ascensores. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Sus paredes serán EI 120. Sus puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar tendrán la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichos recintos y al menos EI2 30-C5.

- Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas dispondrán de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras.

- Los que sirvan a uno o a varios locales de riesgo especial, según lo establecido en el apartado 2 de la Sección SI 1, no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de zonas habitables.

- La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.

- Los vestíbulos de independencia situados en un itinerario accesible (ver definición en el Anejo A del DB SUA) deben poder contener un círculo de diámetro Ø 1,20 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas. Cuando el vestíbulo contenga una zona de refugio, dicho círculo tendrá un diámetro Ø1,50 m y podrá invadir una de las plazas reservadas para usuarios de silla de ruedas. Los mecanismos de apertura de las puertas de los vestíbulos estarán a una distancia de 0,30 m, como mínimo, del encuentro en rincón más próximo de la pared que contiene la puerta.

1.5.31.- Zona de ocupación nula

Zona en la que la presencia de personas sea ocasional o bien a efectos de mantenimiento, tales como salas de máquinas y cuartos de instalaciones, locales para material de limpieza, determinados almacenes y archivos, trasteros de viviendas, etc.

Los puntos de dichas zonas deben cumplir los límites que se establecen para los recorridos de evacuación hasta las salidas de las mismas (cuando además se trate de zonas de riesgo especial) o de la planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

1.5.32.- Zona de refugio

Zona con superficie suficiente para el número de plazas que sean exigibles, de dimensiones 1,20 x 0,80 m para usuarios de sillas de ruedas o de 0,80 x 0,60 m para personas con otro tipo de movilidad reducida.

Las zonas de refugio deben situarse, sin invadir la anchura libre de paso, en los rellanos de escaleras protegidas o especialmente protegidas, en los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas, o en un pasillo protegido.

Junto a la zona de refugio debe poder trazarse un círculo Ø 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de puertas, pudiendo éste invadir una de las plazas previstas.

En edificios de uso diferente al Uso Residencial Vivienda que dispongan de un puesto de control permanente durante su horario de actividad, la zona de refugio contará con un intercomunicador visual y auditivo con dicho puesto.

1.6.- INFORMACIÓN GENERAL

A continuación, se adjuntan datos del proyecto y actividad conforme se refleja específicamente en el proyecto de arquitectura.

1.6.1.- Datos del proyecto

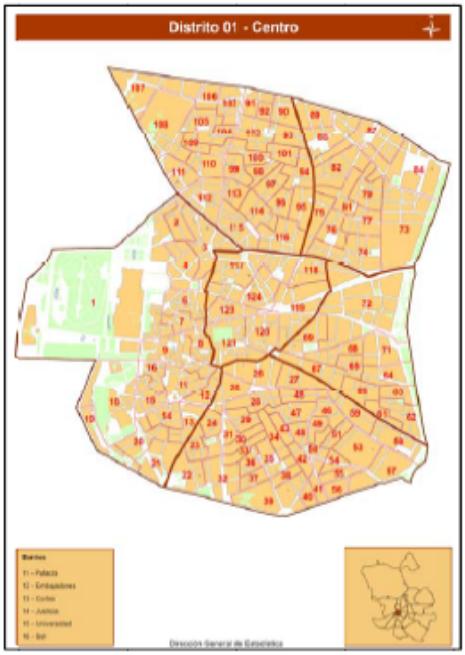
El presente proyecto se corresponde con la reforma del diseño urbano de la Plaza del Carmen, la rehabilitación del nivel -1, ocupado por las dependencias y el aparcamiento de la Policía Municipal, los niveles -2, -3 y -4 correspondientes al aparcamiento público y la reorganización de las circulaciones de tráfico rodado, modificando la posición de las rampas de acceso desde la Plaza del Carmen así como llevando a cabo una conexión a nivel -1 del edificio con el aparcamiento bajo rasante del Hotel en desarrollo, en las parcelas de los edificios Montesol y Acteón, a través de un paso puntual en la esquina nordeste de la plaza. Se interviene también en la reorganización del tramo de la calle san Alberto que conecta la plaza con la Calle Montera.

1.6.2.- Emplazamiento de la actividad

Como se ha comentado en apartados anteriores el edificio se encuentra situado en la plaza del Carmen de Madrid.

El ámbito de actuación del presente Proyecto se enmarca en el distrito Centro, barrio de Sol (16).






Las obras objeto del presente Proyecto no vulneran los preceptos correspondientes a las previsiones del planeamiento del vigente Plan General de Ordenación Urbana del Término Municipal de Madrid.

El Proyecto se desarrolla en el Distrito Centro, Barrio de Sol (16), APE.00.01 que corresponde a una zona urbana consolidada que está clasificada por el planeamiento vigente como vía pública secundaria y zona verde básica.

Los planos del Plan General de Ordenación Urbana de Madrid que abarcan el ámbito de actuación se recogen en el Anejo nº1 y son los siguientes:

Planos de Ordenación
- O-66/8 Hoja 559/4-4/8

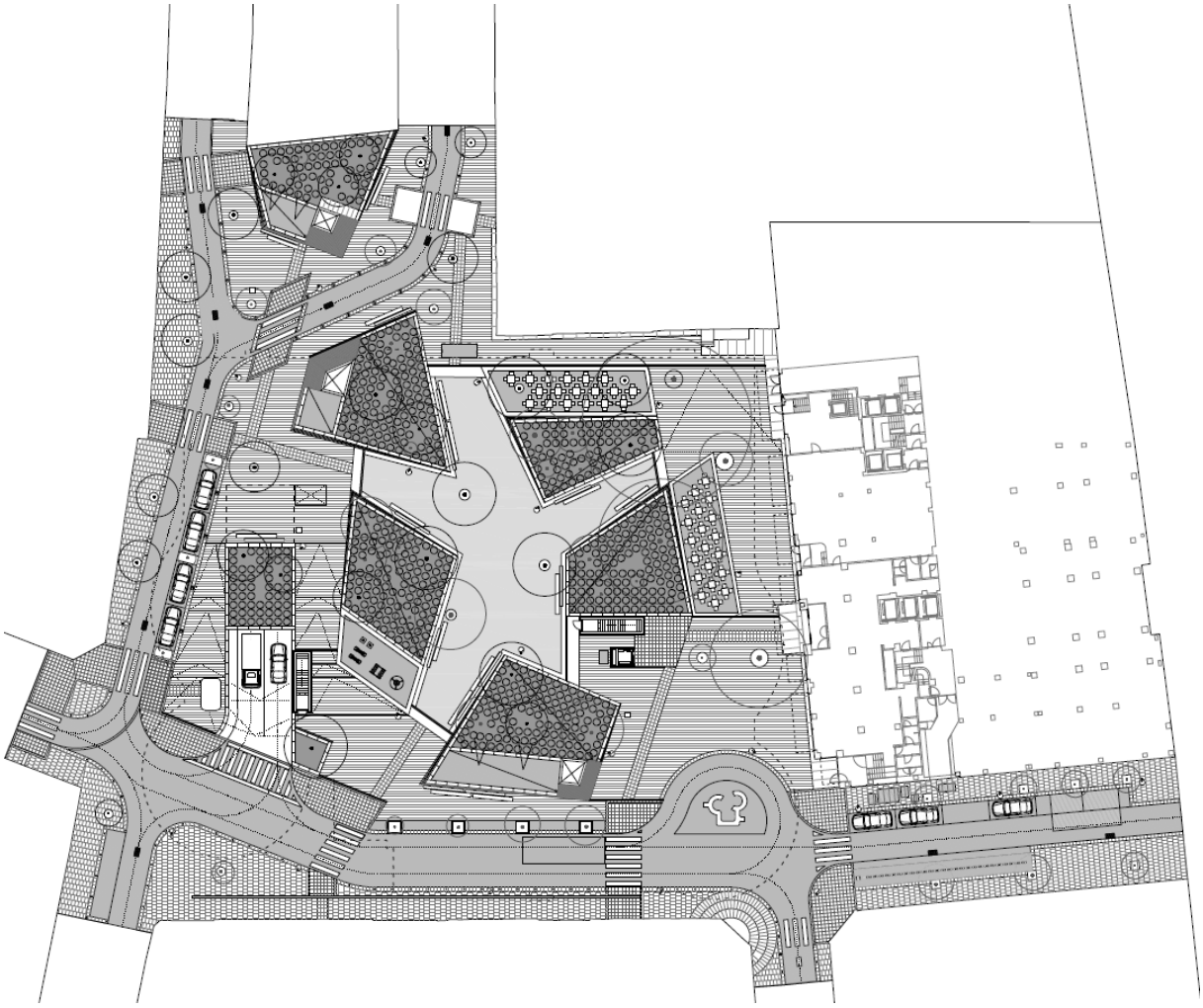
Planos de Gestión:
- G-66/8 Hoja 559/4-4/8

En lo que se refiere a la caracterización física de la plaza objeto de este proyecto, los datos son los siguientes:

Nombre: Plaza del Carmen
Dimensiones: 75 x 68 metros

Superficie de intervención: 6738,63m2 sobre rasante y 15.366,72m2 bajo rasante. Total: 22.105,35m2

En el siguiente esquema se muestra el área de intervención en superficie de la reforma de la plaza del Carmen, así como, en línea discontinua, la huella del aparcamiento bajo rasante de cuatro niveles.



Esquema en planta de intervención.

Además de la propia plaza, de la rehabilitación de los niveles -1 a -4 y de la reforma de los accesos al aparcamiento subterráneo, se afectan a las calles aledañas que dan acceso a la plaza: calle San Alberto, calle Tetuán, calle de la Salud, calle Tres Cruces y calle Abada.

## 1.6.3.- Linderos

El ámbito de actuación definido en el presente proyecto de reforma de la plaza de Carmen y sus acuerdos con las calles adyacentes, cuentan con una superficie sobre rasante de 6738,63m2 mientras que la superficie de intervención en el aparcamiento bajo rasante es de 15.366,72 m2.

El conjunto de la plaza tiene una forma prácticamente rectangular, con excepción de una pequeña prolongación en parte de su límite hacia la zona norte. Los límites de la plaza son:

- Al norte calles de la Salud y calle de las Tres Cruces en el tramo Noroeste y con edificio colindante en la zona Noreste.
- Al sur calle San Alberto.
- Al este parcela colindante Hotel en desarrollo (antiguos edificios Montesol y Acteón).
- Al oeste calle de la Salud

El conjunto cuenta con un desnivel aproximado de 4 metros, estando el punto más bajo en el frente de la calle San Alberto.

1.6.4.- Entorno físico de la actividad

La denominada Plaza del Carmen, objeto del presente proyecto tiene una planta rectangular de 75m de ancho por 68m de largo en su parte principal. En la parte noroeste del solar, se amplía el espacio libre hasta la medianera del primer edificio entre las calles de la Salud y Tres Cruces, en un espacio rectangular de menor tamaño de unas dimensiones aproximadas de 22x 38m.

Los laterales noroeste y suroeste del espacio central, quedan bordeados por dos calzadas unidireccionales (calle de la Salud y calle de las Tres Cruces) y una bidireccional (calle San Alberto). La calle de San Alberto de sección media 14 m atraviesa la plaza por el límite suroeste y la calle de la Salud de sección media 9,80 m discurre por la fachada noroeste hasta la parte norte de la plaza, donde se conecta con la calle de las de las Tres Cruces que es unidireccional y tiene una sección media de 10,90 m, distancias medidas entre fachada y borde de calzada hasta la plaza.



La calle de la Salud y la calle de las Tres Cruces dan acceso a la plaza desde la Gran vía, hasta la intersección con la calle de San Alberto. En el encuentro entre la calle de la Salud y San Alberto, en cuyo cruce confluye a su vez la calle del Abada, que se desarrolla hacia el oeste, se dispone la rampa de acceso rodado al aparcamiento bajo rasante. En el extremo opuesto de dicha calle San Alberto se encuentran la rampa de salida desde las plantas bajo rasante, cuyo trazado es paralelo a la anterior pero cruzada en sentido ascendente.

La planta -1 de dicho parking alberga actualmente un centro logístico de la Policía Municipal.

Las 3 plantas de sótano restantes, contienen un aparcamiento subterráneo de uso mixto y gestión privada, que dispone de accesos peatonales mediante escaleras y ascensores desde la plaza del Carmen. La huella interior en planta del parking tiene una forma rectangular de 64x60m con dos esquinas redondeadas que conforman las rampas de circulación interior del parking.

**CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

1.6.5.- Normativa urbanística

Son de aplicación las Normas Urbanísticas del planeamiento actualmente en vigor en la parcela, tanto en sus normas generales como particulares y que están establecidas en el PGOUM de Madrid, así como las Ordenanzas Municipales y particulares aplicables en función de su uso característico y ubicación.

Asimismo, será de aplicación todo lo establecido en las Normas Generales, Normas Pormenorizadas, anexos gráficos aclaratorios y planimetría correspondiente al municipio, así como en todas las Normas, Decretos y Reglamentos de Obligado Cumplimiento referidos a las obras de nueva construcción.

1.6.6.- Clasificación de la actividad

La actividad principal que se llevará a cabo y para la que se solicita la Licencia de Actividad del edificio es: un uso aparcamiento.

1.7.- ANÁLISIS DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

El presente anexo, trata de describir los usos principales que componen el edificio objeto de la presente licencia, justificando en los diferentes apartados las características exigidas a cada uno de ellos considerando los usos previstos conforme el cumplimiento del RD 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en concreto su documento básico DB-SI (Seguridad en caso de Incendio).

El uso principal es aparcamiento.

A continuación, se describen para cada uno de los usos las exigencias requeridas.

En los planos adjuntos al proyecto, se definen y ubican los diferentes medios de sectorización, evacuación y protección contra incendios necesarios para cada uno de los usos descritos anteriormente, si bien aquellos en los que no se realiza en la actualidad la implantación específica de dicha actividad, se preverán en los casos que así se determine, las vías de evacuación y las diferentes acometidas de instalaciones de protección contra incendios desde los servicios e instalaciones generales del complejo, debiendo ser justificadas en las respectivas solicitudes de licencias específicas.

Para cada sector de incendio, se indica en la documentación gráfica y/o memoria, los siguientes aspectos:

- Uso del sector.
- Condiciones generales del sector.
- Condiciones particulares derivadas del uso específico del sector.
- Medios de detección y extinción del sector.
- Ocupación, vías de evacuación, recorridos de evacuación.

Por el conjunto del sector del edificio donde se ubica la actividad:

- Condiciones de los recorridos de evacuación: escaleras y pasillos.
- Condiciones de reacción al fuego de los materiales de los recorridos de evacuación.
- Condiciones de las tuberías y conductos de climatización.

Respecto a las condiciones derivadas de la ubicación respecto a los vecinos:

- Ubicación de la actividad respecto a los vecinos.
- Tipos de estructura.

- Sectorización de la actividad respecto a los vecinos.
- Sectorización de la cubierta.

Respecto a las condiciones urbanísticas:

- Ubicación de la actividad
- Características de la Instalación de hidrantes.
- Condiciones de accesibilidad de los medios de extinción.
- Condiciones de carácter general de los medios de detección y extinción de incendios.

## 1.7.1.- Condiciones de accesibilidad y entorno DB-SI 5

### 1.7.1.1.- Aproximación al edificio

El aparcamiento no requiere disponer de un espacio específico de maniobra para los bomberos según el apartado 1.2 del CTE DB SI5.

## 1.7.2.- Condiciones del edificio o del establecimiento que limitan la extensión del incendio

A continuación se relacionan para cada uno de los usos, los criterios generales de sectorización, conforme se reflejan en la documentación gráfica.

En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificativos de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo-temperatura.

### 1.7.2.1.- Aparcamiento

Este uso se distribuye en las plantas sótano 4 a sótano 2 del aparcamiento.

Constituye un único sector conforme se indica en el DB-SI 1.

El resto de locales de riesgo especial, patinillos, etc…, se sectorizarán en función de su uso y características conforme tabla 2.1 y 2.2 del DB-SI 1, quedando reflejado igualmente en planos del proyecto.

### 1.7.2.2.- Carga y descarga

Este uso se distribuye en el sótano 1 del aparcamiento.

Constituye un único sector conforme se indica en el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

El resto de locales de sótano 1 de riesgo especial, patinillos, etc…, se sectorizarán en función de su uso y características conforme tabla 2.1 y 2.2 del DB-SI 1, quedando reflejado igualmente en planos del proyecto.

1.7.2.3.- Estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

1.7.2.4.- Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de un elemento estructural del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 y 3.2 del DB-SI 6. Dicha clase representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

**Tabla 3.1 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales**

| Uso del *sector de incendio* considerado[1] | Plantas de sótano | Plantas sobre rasante *altura de evacuación* del edificio | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ≤15 m | ≤28 m | >28 m |
| Vivienda unifamiliar [2] | R 30 | R 30 | - | - |
| Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | R 120 | R 60 | R 90 | R 120 |
| Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario | R 120[3] | R 90 | R 120 | R 180 |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso) | | R 90 | | |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto) | | R 120[4] | | |

(1) La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

(2) En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de *uso Residencial Vivienda*.

(3) R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

(4) R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

**Tabla 3.2 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios[1]**

| | |
|---|---|
| Riesgo especial bajo | R 90 |
| Riesgo especial medio | R 120 |
| Riesgo especial alto | R 180 |

(1) No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del *sector de incendio* situado bajo dicho suelo

Conforme a dichas tablas, la resistencia al fuego de los elementos estructurales correspondientes a:

- Plantas bajo rasante: R90.
- Local de riesgo especial bajo: R90
- Local de riesgo especial medio: R120
- Local de riesgo especial alto: R180

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

1.7.2.5.- Elementos estructurales secundarios

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les dota de la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

1.7.2.6.- Compartimentación

A continuación, se define la compartimentación interior que se realizará conforme el uso específico docente

1.7.2.6.1.- Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del DB-SI 1. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

En nuestro caso tendremos, uso aparcamiento y uso carga y descarga. Por lo que se divide en dos sectores independientes.

| Uso del sector de incendio considerado | Plantas bajo rasante S4 a S2 | |
|---|---|---|
| | Norma | Proyecto |
| Aparcamiento | REI 120 | REI 120 |
| | Planta Sótano 1 | |
| Carga y descarga | REI 120 | REI 120 |

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia, las escaleras compartimentadas como sector de incendios, los patinillos de instalaciones, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 del DB-SI 1.

**Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio(1) (2)**

| Elemento | Resistencia al fuego | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Plantas bajo rasante | Plantas sobre rasante en edificio con *altura de evacuación*: | | |
| | | h ≤ 15 m | 15 < h ≤ 28 m | h > 28 m |
| Paredes y techos(3) que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su *uso previsto*:(4) | | | | |
| - *Sector de riesgo mínimo* en edificio de cualquier uso | (no se admite) | EI 120 | EI 120 | EI 120 |
| - *Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo* | EI 120 | EI 60 | EI 90 | EI 120 |
| - *Comercial*, Pública Concurrencia, *Hospitalario* | EI 120(5) | EI 90 | EI 120 | EI 180 |
| - *Aparcamiento*(6) | EI 120(7) | EI 120 | EI 120 | EI 120 |
| Puertas de paso entre *sectores de incendio* | $EI_2$ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de *resistencia al fuego* requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un *vestíbulo de independencia* y de dos puertas. | | | |

Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. Por lo tanto, la resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior.

En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia en el DB-SI 2.2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

La resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio (tabla 1.2), tendrá una resistencia al fuego de EI 60, en las paredes que separan de zonas de otro uso.

Para los elementos estructurales (techo, paredes) con función portante, el valor será el mismo que la resistencia al fuego, pero con la característica de REI.

Las puertas de paso entre sectores serán EI2 t-C5, siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego, o la cuarta parte si el paso se realiza a través de vestíbulo de independencia y de dos puertas.

Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 del DB-SI 1 y cumplirán las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

**Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios**

| *Uso previsto* del edificio o *establecimiento*<br>- Uso del local o zona | Tamaño del local o zona<br>S = superficie construida<br>V = volumen construido | | |
|---|---|---|---|
| | **Riesgo bajo** | **Riesgo medio** | **Riesgo alto** |
| **En cualquier edificio o *establecimiento*:** | | | |
| - Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc. | $100<V\leq 200\ m^3$ | $200<V\leq 400\ m^3$ | $V>400\ m^3$ |
| - Almacén de residuos | $5<S\leq 15\ m^2$ | $15<S\leq 30\ m^2$ | $S>30\ m^2$ |
| - Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 $m^2$ | En todo caso | | |
| - Cocinas según potencia instalada P [1][2] | $20<P\leq 30$ kW | $30<P\leq 50$ kW | $P>50$ kW |
| - Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos[3] | $20<S\leq 100\ m^2$ | $100<S\leq 200\ m^2$ | $S>200\ m^2$ |
| - Salas de calderas con potencia útil nominal P | $70<P\leq 200$ kW | $200<P\leq 600$ kW | $P>600$ kW |
| - Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29) | En todo caso | | |
| - Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoniaco | | En todo caso | |
| refrigerante halogenado | $P\leq 400$ kW | $P>400$ kW | |
| - Almacén de combustible sólido para calefacción | $S\leq 3\ m^2$ | $S>3\ m^2$ | |
| - Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución | En todo caso | | |
| - Centro de transformación | | | |
| - aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300ºC | En todo caso | | |
| - aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300ºC y potencia instalada P: total | $P\leq 2\ 520$ kVA | $2520<P\leq 4000$ kVA | $P>4\ 000$ kVA |
| en cada transformador | $P\leq 630$ kVA | $630<P\leq 1000$ kVA | $P>1\ 000$ kVA |
| - Sala de maquinaria de ascensores | En todo caso | | |
| - Sala de grupo electrógeno | En todo caso | | |

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios [1]**

| Característica | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
|---|---|---|---|
| *Resistencia al fuego* de la estructura portante [2] | R 90 | R 120 | R 180 |
| *Resistencia al fuego* de las paredes y techos[3] que separan la zona del resto del edificio [2][4] | EI 90 | EI 120 | EI 180 |
| *Vestíbulo de independencia* en cada comunicación de la zona con el resto del edificio | - | Sí | Sí |
| Puertas de comunicación con el resto del edificio | $EI_2$ 45-C5 | 2 x $EI_2$ 30 -C5 | 2 x $EI_2$ 45-C5 |
| Máximo recorrido hasta alguna salida del local[5] | ≤ 25 m [6] | ≤ 25 m[6] | ≤ 25 m [6] |

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, grupos electrógenos, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc, se rigen, además por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos del DB-SI, se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

A continuación, se resumen los locales de riesgo especial ubicados en el edificio, así como el tipo de riesgo y resistencia al fuego de las paredes y techos que los separan del resto del edificio:

Los locales de riesgo especial que se localizan en el edificio son los siguientes:

| SECTOR | NIVEL DE RIESGO | USO | PLANTA | DEPENDENCIA | SUPERFICIE $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| S1-01 | **RB** | CGBT | -1 | DISPONIBLE 3 | 105.39 |
| | | | | | **105.39** |

| SECTOR | NIVEL DE RIESGO | USO | PLANTA | DEPENDENCIA | SUPERFICIE $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| S1-02 | **RB** | C.T. | -1 | INSTALACIONES 01 | 21.04 |
| | **RB** | C.T. | -2 | INSTALACIONES 05 | 5.56 |
| | | | | | **26.60** |

| SECTOR | NIVEL DE RIESGO | USO | PLANTA | DEPENDENCIA | SUPERFICIE $m^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| S2-01 | **RB** | CGBT | -2 | DISPONIBLE 5 | 62.63 |
| | | | | | **62.63** |

El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial es tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

La zona de carga y descarga de planta sótano 1 se clasifican como riesgo bajo según la carga de fuego establecida.

En el uso de carga y descarga planta sótano 1 va a establecerse los siguientes valores.

- El valor medio de carga de fuego que vamos a considerar es de 200 MJ/m2. Este es el valor que se da en la tabla 1.2, del RSCIEI, para el caso de aparcamientos.

- El riesgo de activación, para este producto, y también de acuerdo a la citada tabla 2.1, es de 1.

- En cuanto al grado de peligrosidad del producto, de acuerdo a la tabla 1.1, es de 1, ya que fundamentalmente se trata de sólidos con temperatura de ignición superior a 200ºC.

- La máxima superficie construida admisible del sector de incendio según la tabla 2.1 se establece que para un edificio tipo A con riesgo intrínseco de incendio 1 es 2.000 $m^2$. Tenemos instalados rociadores automáticos de agua. Según la nota (3), cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas pueden multiplicarse por 2. Según el apartado 11 del Anexo III no es preceptivo, por tanto, la superficie máxima del sector es de 4.000 $m^2$.

<u>Espacios ocultos paso de instalaciones a través de elementos compartimentadores</u>

La compartimentación contra incendios realizada en los espacios ocupables, tendrá continuidad en los espacios ocultos (patinillos, cámaras, falsos techos), salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos compartimentadores se mantendrá en los puntos donde es atravesado por instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos, etc.

La correcta compartimentación queda asegurada en cuanto al sellado de pasos de tuberías y conductos, patinillos y galerías de instalaciones. La instalación de climatización contará con dispositivos de compartimentación en coincidencia con el elemento constructivo delimitador que atraviese.

## 1.8.- DB-SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 1.8.1.- Medianerías y fachadas

Se evitará la propagación exterior horizontal del incendio (entre sectores o zonas de riesgo especial, pasillos protegidos, escaleras, etc…) a través de las fachadas que no sean al menos EI 60. Para ello, deberán estar separadas una distancia mínima de "d" metros en función del ángulo formado por los planos exteriores de las dos fachadas, conforme indica la siguiente tabla:

| α | 0° (1) | 45° | 60° | 90° | 135° | 180° |
|---|---|---|---|---|---|---|
| d (m) | 3,00 | 2,75 | 2,50 | 2,00 | 1,25 | 0,50 |

(1) Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

(Ver planos de Sectorización y Evacuación)

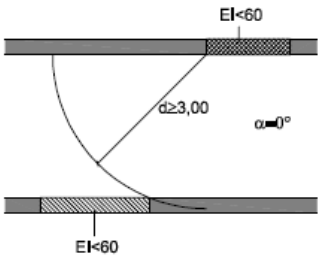



**Figura 1.1. Fachadas enfrentadas**

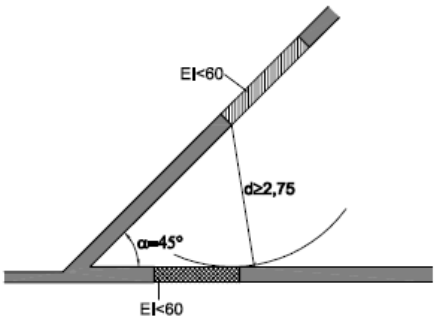



**Figura 1.2. Fachadas a 45°**

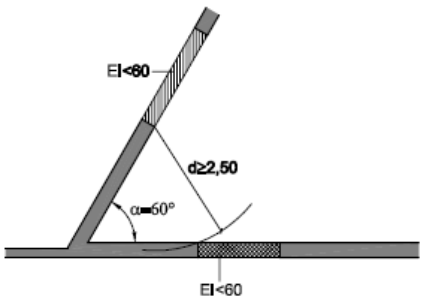



**Figura 1.3. Fachadas a 60°**

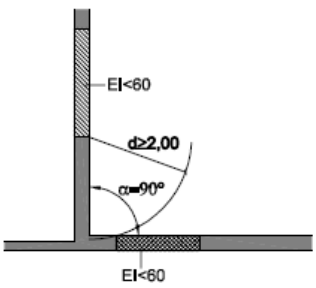



**Figura 1.4. Fachadas a 90°**

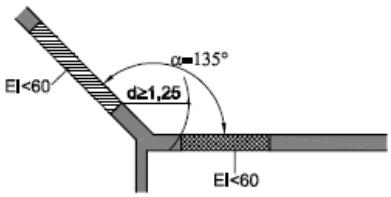



Figura 1.5. Fachadas a 135º

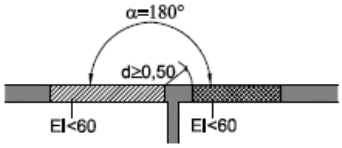



Figura 1.6. Fachadas a 180º

La no propagación vertical del incendio por fachada (entre sectores o zonas de riesgo especial, pasillos protegidos, escaleras, etc…) se conseguiría a través de la instalación de una franja de 1 m de altura, como mínimo, de al menos EI 60. Sin embargo, no será necesario realizar sectorización vertical en fachada al no superarse en cada sector de incendio la superficie máxima permitida.

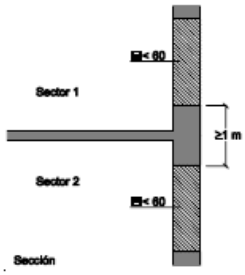



Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

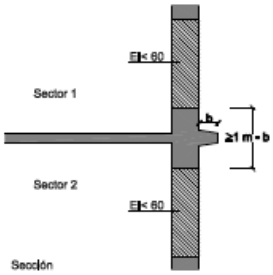



Figura 1. 8 Encuentro forjado- fachada con saliente

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

## 1.8.2.- Cubiertas

La propagación exterior entre sectores o edificios colindantes a través de la cubierta, se limitará con una franja de 0,5 m de anchura REI 60, medida desde el edificio colindante, o de 1,00 metro en los encuentros entre distintos sectores o locales de riesgo especial alto.

Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Los encuentros entre las cubiertas y fachadas de distintos sectores, cumplirá que la altura h sobre la cubierta (en función de la distancia a fachada d, en proyección horizontal) de los elementos que no sean EI 60 tendrá una distancia mínima, según figura en la siguiente tabla:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d (m) | ≥2,50 | 2,00 | 1,75 | 1,50 | 1,25 | 1,00 | 0,75 | 0,50 | 0 |
| h (m) | 0 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 3,50 | 4,00 | 5,00 |

## 1.8.3.- Materiales

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos**

| Situación del elemento | Revestimientos[1] | |
|---|---|---|
| | De techos y paredes[2][3] | De suelos[2] |
| Zonas ocupables[4] | C-s2,d0 | $E_{FL}$ |
| *Pasillos y escaleras protegidos* | B-s1,d0 | $C_{FL}$-s1 |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial [5] | B-s1,d0 | $B_{FL}$-s1 |
| Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio. | B-s3,d0 | $B_{FL}$-s2 [6] |

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del *recinto* considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En *uso Hospitalario* se aplicarán las mismas condiciones que en *pasillos y escaleras protegidos*.

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

## 1.8.4.- Condiciones de evacuación de ocupantes

### 1.8.4.1.- Cálculo de ocupación

Para el cálculo de la ocupación se toman los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del DB-SI 3 en función de la superficie útil de cada zona. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se aplicarán los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A continuación, se resumen los ratios de ocupación tenidos en cuenta para el cálculo de la evacuación del edificio.

| USO PREVISTO | OCUPACIÓN DENSIDAD CTE (m²/p) |
|---|---|
| Aparcamiento | 40 |
| Aseos | No simultánea |
| Cuartos Técnicos | Nula |

A continuación, mediante una tabla se incluye la ocupación prevista:

1.8.4.1.1.- Ocupación bajo rasante

| ZONA | SECTOR POR LOCAL | DEPENDENCIA | SUPERFICIE m² | CRITERIO DE OCUPACIÓN (m2/persona) | OCUPACIÓN (personas) |
|---|---|---|---|---|---|
| PLANTA -1 | SE-01 | APARCAMIENTO | 2,492.80 | 40 | 63 |
| | | C. SERVICIO | 4.35 | No simultáneo | 0 |
| | | DISPONIBLE 1 | 47.95 | No simultáneo | 0 |
| | | DISPONIBLE 2 | 207.26 | No simultáneo | 0 |
| | | DISPONIBLE 3 | 105.39 | No simultáneo | 0 |
| | | DISPONIBLE 4 | 83.91 | No simultáneo | 0 |
| | | C. TRANSFORMACIÓN | 21.04 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 02 | 68.39 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 03 | 43.47 | No simultáneo | 0 |

| ZONA | SECTOR POR LOCAL | DEPENDENCIA | SUPERFICIE m² | CRITERIO DE OCUPACIÓN (m2/persona) | OCUPACIÓN (personas) |
|---|---|---|---|---|---|
| PLANTA -2 | SE-02 | APARCAMIENTO | 3,118.31 | 40 | 78 |
| | | C. SERVICIO | 5.45 | No simultáneo | 0 |
| | | OFICINA | 19.46 | 10 | 2 |
| | | DISPONIBLE 5 CGM | 62.63 | No simultáneo | 0 |
| | | DISPONIBLE 6 | 55.57 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 04 | 30.81 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 06 | 19.10 | No simultáneo | 0 |
| | | C. TRANSFORMACIÓN | 5.56 | No simultáneo | 0 |

| ZONA | SECTOR POR LOCAL | DEPENDENCIA | SUPERFICIE m² | CRITERIO DE OCUPACIÓN (m2/persona) | OCUPACIÓN (personas) |
|---|---|---|---|---|---|
| PLANTA -3 | SE-02 | APARCAMIENTO | 3,298.05 | 40 | 83 |
| | | C. SERVICIO | 5.45 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 07 | 30.81 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 08 | 36.82 | No simultáneo | 0 |
| | | DISPONIBLE 7 | 62.63 | No simultáneo | 0 |
| | | DISPONIBLE 8 | 55.59 | No simultáneo | 0 |

| ZONA | SECTOR POR LOCAL | DEPENDENCIA | SUPERFICIE $m^2$ | CRITERIO DE OCUPACIÓN ($m^2$/persona) | OCUPACIÓN (personas) |
|---|---|---|---|---|---|
| PLANTA -4 | SE-02 | APARCAMIENTO | 3,011.26 | 40 | 76 |
| | | C. SERVICIO | 5.45 | No simultáneo | 0 |
| | | CUADROS ELÉCTRICOS | 30.00 | No simultáneo | 0 |
| | | GRUPO PRESIÓN INCENDIOS | 24.00 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 09 | 30.81 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 10 | 36.32 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 11 | 51.11 | No simultáneo | 0 |
| | | INSTALACIONES 12 | 36.82 | No simultáneo | 0 |

1.8.4.2.- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El origen de evacuación es cualquier punto ocupable de la planta dado que en este momento no tenemos una distribución de mobiliario definitiva.

De esta manera todas las que poseen más de una salida, cumplen lo siguiente:

Ningún origen de evacuación dista más 50 m a una salida de planta.

La longitud de recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto en el que parten dos recorridos de evacuación alternativos hacia sendas salidas es inferior a 35m por ser uso aparcamiento.

En planos de proyecto aparecen representados los recorridos de evacuación no superando en ningún caso el máximo valor del recorrido de evacuación permitido. (Ver Planos Colección de Sectorización y Evacuación)

1.8.4.3.- Dimensionado de los medios de evacuación

a) Criterios de asignación

Los elementos de evacuación: escaleras, pasillos, salidas de planta y de edificio, se han dimensionado en función de la asignación de ocupación obtenida de aplicar, a cada uno de los diferentes locales, zonas comunes y espacios de circulación, la densidad indicada en el capítulo correspondiente.

La asignación de ocupantes a las diferentes salidas se ha realizado proporcionalmente al número de salidas de cada zona con la consideración de que las salidas se encuentran repartidas con una simetría que permite hipotizar pocas variaciones en caso de realizar la asignación de ocupantes por proximidad.

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

b) Cálculo

Conforme se indica en el apartado 4.2 del DB SI-3, el dimensionado de los elementos de evacuación se realizará con los siguientes criterios:

- Puertas y pasos: $A = P / 200 \geq 0{,}8$ m
    - La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
    - La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.
- Pasillos y rampas: $A \geq P / 200 \geq 1{,}00$ m
    - Escaleras protegidas: $E \leq 3S + 160\ As$

Donde:

A: ancho de paso del elemento en (m).
As: Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio (m)
P: Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.
E: Número de personas asignadas a la escalera en la planta considerada más los de las situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias escaleras, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

S: Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

La anchura mínima útil del tramo de toda escalera, es la que se establece en la tabla 4.1 del DB SUA 1-4.2.2.

**Tabla 4.1 Escaleras de *uso general*. Anchura útil mínima de tramo en función del uso**

| Uso del edificio o zona | | Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas: | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ≤ 25 | ≤ 50 | ≤ 100 | > 100 |
| *Residencial Vivienda*, incluso escalera de comunicación con aparcamiento | | 1,00 (1) | | | |
| *Docente* con escolarización infantil o de enseñanza primaria<br>*Pública concurrencia* y *Comercial* | | 0,80 (2) | 0,90 (2) | 1,00 | 1,10 |
| *Sanitario* | Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores | 1,40 | | | |
| | Otras zonas | 1,20 | | | |
| Casos restantes | | 0,80 (2) | 0,90 (2) | 1,00 | |

(1) En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

(2) Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

Dicha anchura de la escalera estará libre de obstáculos y se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

En las tablas de cálculo, se refleja el dimensionamiento y cálculo de las vías de evacuación (escaleras, puertas, etc) que por su situación y capacidad, se consideran necesarias proceder a su justificación, reflejándose igualmente en los planos de "Sectorización y Evacuación", la justificación del resto de salidas.

1.8.4.4.- Escaleras de evacuación

1.8.4.4.1.- Escaleras especialmente protegidas

Evacuación por escaleras (vertical): Para las escaleras proyectadas, el cálculo de la anchura de los elementos de evacuación verticales (escaleras protegidas) ha tenido en cuenta la ocupación total prevista en cada una de las plantas que da servicio, escogiéndose para cada una de ellas, la hipótesis más desfavorable, en el caso de hipótesis de bloqueo en una de dichas salidas.

En los planos, se refleja el dimensionamiento y cálculo de todas las vías de evacuación.

Se proyectan escaleras especialmente protegidas para evacuación ascendente en sus tramos bajo rasante.

ESCALERAS BAJORASANTE

E ≤ ($A_S$ x 160)+(3 x S)
$A_S$= ANCHO TRAMO DE ESCALERA
S= SUPERFICIE ÚTIL DEL RECINTO DE LA ESCALERA
E= SUMA DE LOS OCUPANTES ASIGNADOS A LA ESCALERA

| ESCALERA ESPECIALMENTE PROTEGIDA DE EVACUACIÓN 1 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZONA | USO | PLANTA | OCUPACIÓN | | OCUPACIÓN ACUMULADA | | SUPERFICIE ESCALERA | SUPERFICIE ACUMULADA ESCALERA | ANCHO CALCULADO As | ANCHO PROYECTADO A. Disp. | CAPACIDAD |
| | | | PSB | PCB | PSB | PCB | m2 | m2 | m | m | personas |
| ESCALERA EVACUACIÓN 1 BAJORASANTE ASCENDENTE | | DE N-4 A N-3 | 38 | 76 | 38 | 76 | 16.56 | 16.56 | 0.16 | 1.3 | 258 |
| | | DE N-3 A N-2 | 42 | 83 | 80 | 118 | 16.56 | 33.12 | 0.11 | 1.3 | 307 |
| | | DE N-2 A N-1 | 39 | 78 | 119 | 157 | 16.56 | 49.68 | 0.05 | 1.3 | 357 |
| | | DE N-1 A N0 | 32 | 63 | 150 | 188 | 16.56 | 66.24 | -0.07 | 1.3 | 407 |
| | | N0 (Rellano) | 0 | 0 | **150** | **188** | 13.27 | 79.51 | -0.32 | 1.3 | 447 |

| ESCALERA ESPECIALMENTE PROTEGIDA DE EVACUACIÓN 2 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ZONA | USO | PLANTA | OCUPACIÓN | | OCUPACIÓN ACUMULADA | | SUPERFICIE ESCALERA | SUPERFICIE ACUMULADA ESCALERA | ANCHO CALCULADO As | ANCHO PROYECTADO A. Disp. | CAPACIDAD |
| | | | PSB | PCB | PSB | PCB | m2 | m2 | m | m | personas |
| ESCALERA EVACUACIÓN 2 BAJORASANTE ASCENDENTE | | DE N-4 A N-3 | 38 | 76 | 38 | 76 | 22.91 | 22.91 | 0.05 | 1.3 | 277 |
| | | DE N-3 A N-2 | 42 | 83 | 80 | 118 | 22.91 | 45.82 | -0.12 | 1.3 | 345 |
| | | DE N-2 A N-1 | 39 | 78 | 119 | 157 | 22.91 | 68.73 | -0.31 | 1.3 | 414 |
| | | DE N-1 A N0 | 32 | 63 | 150 | 188 | 22.02 | 90.75 | -0.53 | 1.3 | 480 |
| | | N0 (Rellano) | 0 | 0 | **150** | **188** | 11.77 | 102.52 | -0.75 | 1.3 | 516 |

1.8.4.5.- Salidas del edificio

Las salidas de edificio se han justificado en la documentación gráfica (planos Sectorización y Evacuación), considerando el flujo unitario ascendente de cada una de las escaleras. Todas las salidas del edificio comunican con el espacio exterior seguro.

| CUADRO DE SALIDAS BAJORASANTE | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLANTA | SALIDAS/PUERTAS AFECTADAS | SUPERFICIE PLANTA | OCUP. TOTAL MÁXIMA ASIGNADA PLANTA | Pers. / Salida Sin Bloqueo | Pers. / Salida Con Bloqueo | Ancho Calculado con Bloq. (m) | Ancho Mínimo Proyectado (m) | |
| 0 | - | | | VER PLANO DE PLANTA BAJA | | | | |
| -1 | S.01.1 y S.01.2 | | 63 | 32 | 63 | 0.32 | 0.95 | CUMPLE |
| -2 | S.02.1 y S.02.2 | | 78 | 39 | 78 | 0.39 | 0.95 | CUMPLE |
| -3 | S.03.1 y S.03.2 | | 83 | 42 | 83 | 0.42 | 0.95 | CUMPLE |
| -4 | S.04.1 y S.04.2 | | 76 | 38 | 76 | 0.38 | 0.95 | CUMPLE |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | Total Plantas -4 a 0 | | 300 | - | - | | | |
| | | | | | | | | |

* Se tendrá en cuenta que la anchura de toda hoja de puerta será: a) 0,8≤A≤1,2 m

1.8.4.6.- Protección de las escaleras

Las escaleras se consideran como un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Las escaleras con respecto a las fachadas, deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección DB-SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios, tal y como se ha indicado anteriormente (ver planos de sectorización y evacuación)

El recinto tiene como máximo dos accesos en cada planta, los cuales se realizan a través de puertas EI2 60-C5 y desde espacios de circulación comunes y sin ocupación propia.

Además de dichos accesos, pueden abrir al recinto de la escalera protegida locales destinados a aseo, así como los ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

En el recinto también pueden existir tapas de registro de patinillos o de conductos para instalaciones, siempre que estas sean EI 60.

En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m, siendo este nuestro caso al salir de forma directa al exterior.

La ventilación prevista para las escaleras protegidas y los vestíbulos de independencia previos a las escaleras especialmente protegidas se realizará conforme fija el C.T.E (DBSI) por sistema de presurización.

1.8.4.7.- Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas que se han previsto como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas, serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Estos sistemas serán mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, al tratarse de la evacuación de zonas ocupadas por personas familiarizadas con la puerta considerada (no sería de esta forma si los locales fuesen públicos). No obstante, también pueden ser de barra conforme a UNE EN 1125:2009 (siempre que el sentido de apertura vaya a ser el de la evacuación) dado que estos mecanismos cumplen y superan las prestaciones de aquellos.

Por otro lado, abrirá en el sentido de evacuación toda puerta de salida:

- Prevista para el paso de más de 100 personas

o bien,

- Prevista para más de 50 ocupantes en el recinto o espacio en el que esté situada.

1.8.4.8.- Señalización de los medios de evacuación

La señalización de los medios de evacuación, se realizará conforme a la norma UNE 23034:1998 conforme a los criterios reflejados en el apartado 7 del DB- SI 3.

1.8.4.9.- Control del humo de incendio

La ventilación prevista para las escaleras protegidas y el vestíbulo de ascensor se realizará conforme fija el C.T.E. (DBSI) de los posibles modos previstos en dicha normativa, debiendo cumplir:

a) Ventilación natural mediante ventanas 1 $m^2$/planta

b) Ventilación natural mediante conductos independientes de entrada y salida con sección útil de 50 $cm^2/m^3$ del recinto, cumpliendo que:

- Para conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4.
- Las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas.
- En cada planta las rejillas de entrada y salida de aire estén situadas a una altura sobre el suelo menor que 1 m. y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores a una altura mayor que 1,80 m.

c) Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

Debido a la ubicación, geometría y viabilidad de estas escaleras, se ha aplicado el sistema de presurización.

Escalera

Teniendo en cuenta una puerta abierta de una hoja y 3 puertas cerradas. El caudal a impulsar será:

- 1 puerta de (0,925 x 2,10) a una velocidad de paso de 0,75 m/s → 1,9425 x 0,75 x 3.600 x 1,15 = 6.031 $m^3/h$

- 3 puertas cerradas → 0,080 x 5 x 1,5 x 3.600 = 2.160 $m^3/h$

Total escalera 8.191 $m^3/h$

Para ello, se ha previsto un ventilador por cada escalera, denominados UV-PE1 y UV-PE2.

Ascensor

Un ascensor que atiende a 4 plantas
4 x 0,350 = 1,4 $m^3/seg$
1,4 x 3.600 = 5.040 $m^3/h$
Caudal con mayoración del 50% = 5.040 x 1,5 = 7.560 $m^3/h$

Para ello se ha previsto un ventilador denominado UV-PASC.

1.8.4.10.- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Conforme el apartado 9 del DB-SI 3, dado que el edificio cuenta con plantas de aparcamiento cuya superficie excede 1.500 $m^2$, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- Una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a DB-SI 3.2.

- Una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a DB-SI 3.2.

Por lo tanto, será necesario disponer de zonas de refugio en las plantas de aparcamiento.

De acuerdo al Anejo SI A, terminología, se define "zona de refugio" de la siguiente manera:

- Zona con superficie suficiente para el número de plazas que sean exigibles, de dimensiones 1,20 x 0,80 m para usuarios de sillas de ruedas o de 0,80 x 0,60 m para personas con otro tipo de movilidad reducida.

- Las zonas de refugio deben situarse, sin invadir la anchura libre de paso, en los rellanos de escaleras protegidas o especialmente protegidas, en los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas, o en un pasillo protegido.

- Junto a la zona de refugio debe poder trazarse un círculo Ø 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de puertas, pudiendo éste invadir una de las plazas previstas.

- En edificios de uso diferente al Uso Residencial Vivienda que dispongan de un puesto de control permanente durante su horario de actividad, la zona de refugio contará con un intercomunicador visual y auditivo con dicho puesto.

Aplicando lo anterior a la ocupación prevista del edificio, la zona de refugio de cada planta deberá tener superficie suficiente para albergar el siguiente número de plazas:

| PLANTA | OCUPACION ASIGNADA A PLANTA | OCUPACION ASIGNADA A ZONA DE REFUGIO ESCALERA | Nº Plazas Movil. Reducida (1 pl/33 p) | Nº Plazas Silla de Ruedas (1 pl/100 p) | Sup. Plazas Movil. Reducida (0,8 x 0,6 m2) | Sup. Plazas Silla de Ruedas (1,2 x 0,8 m2) | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **-1** | 63 | 63 | 2 | 1 | 0.96 | 0.96 | **1.92** |
| **-2** | 78 | 78 | 3 | 1 | 1.44 | 0.96 | **2.40** |
| **-3** | 83 | 83 | 3 | 1 | 1.44 | 0.96 | **2.40** |
| **-4** | 76 | 76 | 3 | 1 | 1.44 | 0.96 | **2.40** |
| **TOTAL** | **300** | | **11** | **4** | | | |

Así mismo, toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible, pudiendo habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes, de los accesos principales del edificio.

## 1.8.5.- Instalaciones de protección contra incendios

### 1.8.5.1.- Cumplimiento de la normativa

El proyecto se desarrolla de acuerdo a la siguiente Normativa:

- Documento Básico SI de Condiciones de Seguridad en Caso de Incendio.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo).
- Normas UNE:
  - UNE 23-033-81 Señalización.
  - UNE 23-034-88 Señalización de seguridad y vías de evacuación.
  - UNE 23-091 y siguientes: Mangueras.
  - UNE 23-400 y siguientes: Racores conexión.
  - UNE 23-500-90 1R Abastecimiento de agua.
  - UNE 23-600-90 y siguientes: Agentes extintores.
  - UNE 23-402-89 B.I.E. 45 mm. ø
  - UNE 23-403-89 B.I.E. 25 mm. ø
  - UNE 23-110 y siguientes: Extintores portátiles.
  - UNE 23-007-90/1 y siguientes: Sistema de detección y alarma.
  - UNE 20-431 características de los cables eléctricos resistentes al fuego.
  - UNE 20-432 partes 1 y 2, y "ensayo de los cables colocados en capas".
  - UNE 23-405/406 y 407 Hidrantes.
  - UNE 23-590/98 Sistemas de rociadores automáticos.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en eléctricas, subestaciones y centros de transformación (Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, MIE-RAT14).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, Ministerio de Industria), así como Normas UNE 20460.
- Normas C.E.:
  - Norma EN671-1: BIE´s 25 mm.

- Norma EN-3: Extintores manuales.
- Norma EN54, partes 5, 7, 8 y 9: Sistemas de detección y alarma.
- Norma EN50081-1: Compatibilidad electromagnética, emisiones.
- Norma EN50082-2: Compatibilidad electromagnética, inmunidad.

- Reglamento (CE) nº 3093/94 del Consejo, de 15 de Diciembre de 1994, relativo a los subsistemas que agotan la capa de Ozono.

- Normas de consulta o referencia:

  - Normas UL (UNDERWRITER LABORATORIES)
  - Normas FM (FACTORY MUTUAL)
  - Norma ISO-9001

1.8.5.2.- Descripción de la instalación

El presente proyecto desarrolla las instalaciones de protección contra incendios del uso de aparcamiento y servicios anexos para carga y descarga de mercancías que va a habilitarse en el sótano -1.

Todos los sistemas de protección contra incendios para el sótano -1 son totalmente independientes de los sistemas de protección del resto del aparcamiento.

El sistema de protección contra incendios previsto en el Complejo estará formado, básicamente por las siguientes instalaciones:

- Extintores manuales
- Bocas de incendio equipadas
- Detección automática de incendios
- Abastecimiento de agua
- Red de rociadores automáticos de agua
- Columnas secas
- Control de humos
- Hidrante enterrado

Extintores manuales

En todas las áreas del Complejo, se ha previsto la colocación de extintores manuales de 6 Kg de polvo químico polivalente, contando por tanto con una eficacia 21A-113B.

Adicionalmente, en ciertos locales con riesgo eléctrico tales como centros de transformación y cuadros generales de mando, se ha previsto disponer de extintores de $CO_2$, de 5 Kg de capacidad.

La implantación de los mismos se ha realizado de manera que el recorrido real desde todo origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m., cumpliéndose además la condición de que cada uno de ellos cubra, al menos, una superficie no superior a 300 $m^2$.

Bocas de incendio equipadas

La totalidad de las zonas del Complejo se protegerá bajo el radio de acción de una red de bocas de incendio equipadas, las cuales estarán conectadas a los sistemas de abastecimiento compuestos por los aljibes y grupos de presión.

Las bocas de incendio equipadas previstas tendrán un diámetro de 25 mm. para las plantas de garaje -2, -3 y -4 y de 45 mm. para el sótano -1 y se instalarán sobre paramentos verticales, de forma que el eje de las mismas quede como máximo a 1,5 m. de nivel de suelo terminado.

Las BIE´s especificadas obedecerán a un tipo superficial y contarán con un armario anexo, para el alojamiento de un extintor.

El equipamiento interno de las bocas de incendio equipado será:

- Devanadera de 500 mm. de diámetro.
- Toma de agua construida en latón
- Tramo de manguera de 20 m. de longitud
- Válvula de esfera de 1", PN-25 y completa de portamanómetro y de 2" para las BIEs de 45 mm.
- Manómetro de 0-16 kg/cm$^2$.
- Lazo de deslizamiento para la manguera
- Lanza de tres efectos para impulsión de agua.

El radio de acción considerado para cada una de las mangueras será la suma de la longitud de la manguera, 20 m. más 5 m. correspondientes al chorro de agua.

La tubería de distribución de agua a mangueras será ejecutada en su totalidad con tubería DIN-2440 sin soldadura y con uniones ranuradas prefabricadas.

La forma de distribuir el agua a las BIE´s se realiza a partir de los grupos de presión de agua de incendios, los cuales se disponen en el sótano -4.

Detección automática de incendios

El objeto de la presente instalación es dotar al edificio de un sistema eficaz que detecte un incendio en su fase preliminar y concatene acciones destinadas a señalización del mismo, así como integración con otros sistemas tales como megafonía para evacuación, extinción automática de incendios, activación de ventiladores o extractores de control de humos.

El sistema de detección de incendios proyectado es del tipo analógico, y direccionable, el cual permite identificar en la central el punto que ha generado la alarma.

Para realizar todas estas funciones, se dispondrá de una central automática de detección por cada instalación las cuales tiene capacidad para llegar hasta 16 lazos de detección y módulos direccionables.

El equipamiento adicional de cada uno de los procesadores además de la tarjeta central y las tarjetas de bucle serán:

- Pantalla del tipo alfanumérico con 6 líneas de 40 caracteres cada uno.

- Controles de usuario destinados a operaciones básicas tales como RECONOCER, SILENCIAR, EVACUAR y RESET.

- Controles de programación tales como teclado alfanumérico, teclado funcional y mandos de control.

- Indicadores de estado general tales como FUEGO, AVERÍA, DESHABILITAR, TEST, ALIMENTACIÓN, AVERÍA DE ZUMBADOR, SIRENAS DESHABILITADAS, INHABILITADAS, RELÉS INHABILITADOS, MODO RETRASO, AVERÍA DE SISTEMA y ALARMAS SILENCIADAS.

- Fuente de alimentación

- Batería de reserva

Todos estos elementos irán alojados en una caja metálica con cerradura.

Aunque las centrales de detección previstas son autónomas en su funcionamiento, la que atiende a las plantas -2, -3, -4. Estas transmitirán la información hasta un controlador central.

Los elementos que se conectarán a cada bucle de los procesadores de detección de incendios serán:

- Detectores ópticos-térmicos de incendio, tipo analógico direccionables, los cuales se han posicionado de acuerdo a una cobertura máxima por detector de 60 $m^2$.

- Pulsadores de incendios direccionables a situar cada 25 m. de recorrido horizontal en planta.

- Módulos de control direccionables, los cuales se emplearán para provocar acciones de equipos relacionados con la protección de incendios tales como sirenas de alarma, accionamiento de portones cortafuegos y arranque de ventiladores y bombas relacionadas con control de humos y extinción de incendios, accionamiento de compuertas de ventilación natural.

- Módulos monitores de señalización los cuales se emplearán para supervisar estados de elementos tales como ventiladores, bombas, válvulas de control de rociadores y nivel de aljibes.

- Sirenas de alarma, las cuales se conectarán a través de un módulo de control que direccionará cada una de las mismas.

El sistema de detección de incendios, además de realizar las funciones propias de recoger las alarmas procedentes de detectores y pulsadores y enviar las mismas a las sirenas, tendrá las siguientes funciones adicionales:

- Accionamiento de puertas cortafuegos de plantas.

- Accionamiento de ventiladores de presurización y extracción de humos de incendio.

- Niveles de aljibes

- Supervisión de los grupos de presión de incendios.

- Control de presurizaciones: varias escaleras del edificio, cuentan con un sistema de protección mediante presurización. El gobierno de esta instalación se realiza desde la central de detección, de forma combinada con el sistema de gestión. La instalación de detección será la encargada de realizar el arranque de la instalación en caso de incendios y el sistema de gestión efectuará la regulación de cada ventilación en función de las sondas de presión que se dispongan en la escalera que se va a proteger.

- Panel de bomberos: Tal y como exige la normativa, para el control de los sistemas de extracción de humos de incendio o presurización, se va a disponer de un panel de mando que sea accionado para bomberos. Este panel se dispondrá en el puesto de seguridad del edificio y dispondrá además de interruptores de mando y lámpara de señalización. Módulos de entrada y salida conectados a la central, de forma que se pueda realizar las funciones para lo que se requiere.

Todo el sistema de detección de incendios se cableará con cable tipo par trenzado, de naturaleza exenta de halógenos, y resistente al fuego, empleándose canalizaciones también libre de halógenos del tipo de acero rígido.

Abastecimiento de agua

Tal y como se encuentran en la actualidad se siguen manteniendo dos sistemas totalmente independientes de abastecimiento de agua, una para el sótano -1 y otro para el resto de plantas.

En ambos casos se mantienen las acometidas de agua, trasladando los armarios de los contadores desde donde se encuentran ahora hasta el totem de expulsión de aire.

Desde este punto partirán las redes de llenados de los aljibes que se encuentran a nivel del sótano -4, con tubería de acero galvanizado y uniones ranuradas.

Abastecimiento para planta sótano -1

Necesidades para los distintos usos.

BIES

2 bocas de incendios de 45 mm. funcionando de forma simultánea a razón de 3,33 l/s

$Q_{BIES}$ = 2 x 3,33 x 3.600 = 24.000 l/h

Rociadores

29 rociadores de 20 mm. K = 115 a razón de 90 l/min

$Q_{ROCIADORES}$ = 29 X 90 X 60 = 156.000 l/h

Por lo tanto, para esta planta se prevé la instalación de un grupo de presión con dos bombas principales, una eléctrica y una diesel seleccionadas para un caudal de 180 $m^3$/h c/u y una presión de 70 m.c.d.a. y un jockey de 2 $m^3$/h y 75 m.c.d.a.

El aljibe se ha previsto en dos cuerpos de 100 $m^3$ c/u, ósea, una acumulación de agua de 200 $m^3$.

Abastecimiento para sótanos -2, -3 y -4

El uso exclusivo para estas plantas es la alimentación de agua a BIES de Ø 25, así para 2 BIES de Ø 25 con un caudal de 1,66 l/s.

$Q_{BIES}$ = 2 x 1,66 x 3.600 = 12.000 l/h

Por lo tanto, el grupo de presión con una bomba principal eléctrica para un caudal de 12 $m^3$/h y 65 m.c.d.a. y una bomba jockey de 2 $m^3$/h y 70 m.c.d.a.

El aljibe previsto tiene una capacidad de 15 $m^3$.

Red de rociadores automáticos

En la planta de carga y descarga de mercancías, ubicada en el sótano -1 se ha previsto la instalación de una red de rociadores automáticos de agua.

Esta instalación se ha diseñado de acuerdo al Riesgo Extra de Almacenamiento, con instalación de tubería húmeda, según Norma UNE, de las siguientes características:

- Densidad de diseño mínima: 7,5 mm/min
- Área de operación: 260 $m^2$
- Cobertura por rociador: 9 $m^2$
- Número de rociadores por área de operación: 29

Los rociadores especificados serán K = 115, presión mínima en punta de 0,6 bar, correspondiendo por tanto a los mismos un caudal mínimo por rociador de 90 l/min. El diámetro del rociador será de 20 mm, si bien la tubería que alimenta a los mismos será de 25 mm.

En cuanto al tipo escogido de rociador, todos equiparan ampolla de 68ºC, distinguiéndose un colgante para zonas de ambiente y otro montante para los instaladores en falso techo.

Como elementos auxiliares se prevé la instalación de un puesto de control, incluyendo válvulas, manómetros, llaves de cierres, gong de alarma, etc.

La tubería empleada en esta red es de acero negro soldado pintada en rojo, con el sistema de unión de tubería ranurada rígida, tipo VICTAULIC.

Columna seca

Se ha previsto la instalación de dos columnas secas, una por cada escalera de evacuación al tener cuatro plantas bajo rasante.

Los armarios para la conexión desde el exterior se situarán en los petos de las propias escaleras a nivel de la plaza.

De los armarios exteriores partirán las redes que se distribuirán por el interior de los núcleos de escaleras y que conectarán con armarios que contienen las tomas siamesas y una válvula de seccionamiento en todas las plantas, en el extremo final de cada columna se instalará una válvula de vaciado.

Todos los armarios, tanto los exteriores como los interiores se instalarán en la posición indicada en planos.

La tubería para la ejecución de estas columnas es de acero galvanizado de diámetro 80 mm. con uniones del tipo tubería ranurada.

Hidrante enterrado

En cumplimiento de CTE-DB-SI4 es obligatorio que los garajes aparcamientos queden cubiertos por el radio de acción de los hidrantes, teniendo en cuenta, que deben encontrarse en un radio inferior a 100 metros del acceso y además deben de estar cubiertos por un numero equivalente a uno por los 10.000 m2 y uno más pasando de esta superficie.

En este caso, la superficie de garaje es de 11.731 m2, por lo tanto son necesarios dos hidrantes, uno de ellos es el existente en la calle de Tres Cruces, 3 y otro de nueva instalación que se instalara en el acceso de la rampa de vehículos.

Está previsto que sea del tipo enterrado, con tapa de fundición homologada por el Ayuntamiento y normalizado según bomberos, boca con racor de conexión de ø 100 mm., válvula de corte realizada en fundición y bronce, tubería de conexión de hierro fundido.

# ANEJO: 12- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

## 1 INTRODUCCIÓN

Para detectar los servicios existentes, se ha solicitado información de las instalaciones que los diferentes organismo y compañías tienen en la zona de actuación y que podrían verse afectadas por las obras.
A continuación se recoge la correspondencia mantenida con los distintos organismos y compañías

**DEPARTAMENTOS DEPENDIENTES DE LA ADMINISTRACIÓN**

- Departamento de Alumbrado Público-Ayuntamiento de Madrid. Pendiente documentación aportada por Ayuntamiento.
- Departamento de Saneamiento y Drenaje del ayuntamiento de Madrid
- Departamento de Recogida de Residuos
- Dirección General Gestión del Agua y Zonas Verdes (Riego) Pendiente documentación aportada por Ayuntamiento.
- Metro. Pendiente documentación aportada por Ayuntamiento.

Antes del inicio de los trabajos debe de realizarse un nuevo contacto con todos los organismos implicados para coordinar las obras con cada uno de los técnicos.

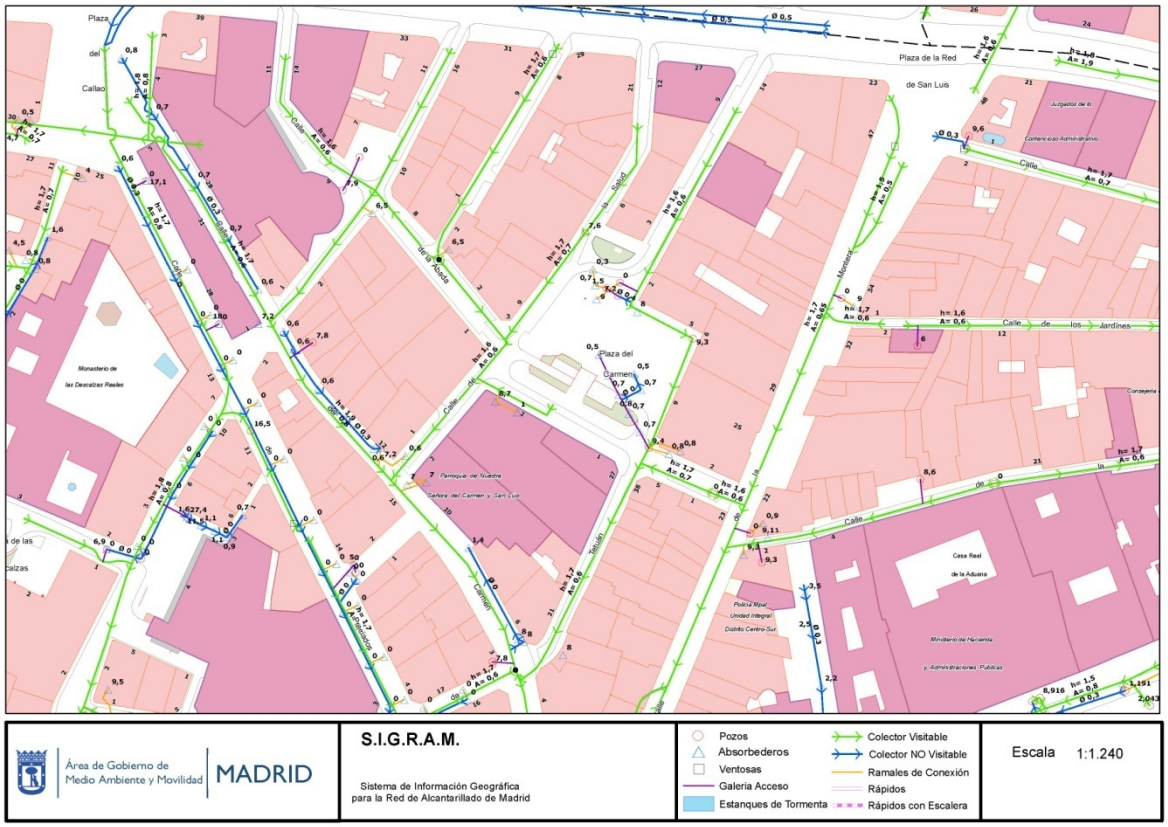
**COMPAÑIAS**

- Canal de Isabel II
- Telefónica
- Nedgia Gas Natural Madrid
- Unión Fenosa Distribución
- Iberdrola
- Jazztel

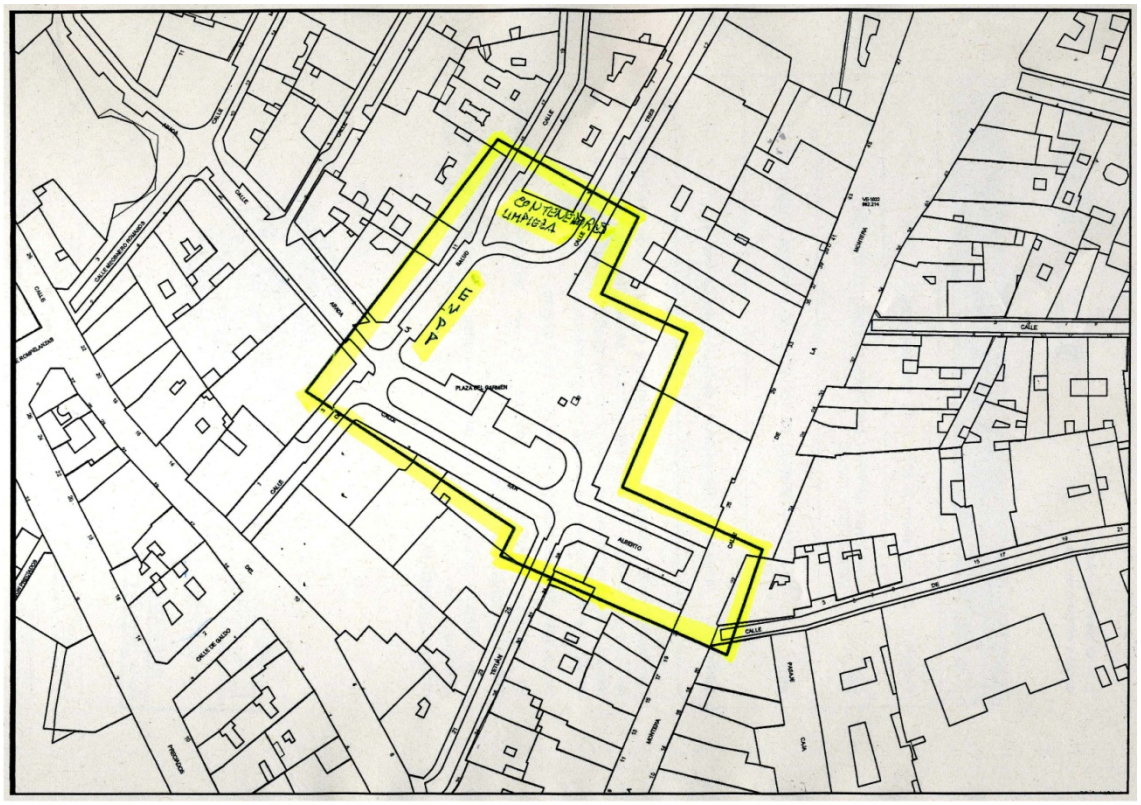
# 2 DEPARTAMENTOS DEPENDIENTES DE LA ADMINISTRACIÓN

## 2.1. Departamento de Alumbrado Público-Ayuntamiento de Madrid. Pendiente documentación aportada por Ayuntamiento.

## 2.2. Departamento de Saneamiento y Drenaje del ayuntamiento de Madrid



## 2.3. Departamento de Recogida de Residuos




CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad | MADRID

Dirección General de Servicios de Limpieza y Residuos
Subdirección General de Limpieza y Recogida de Residuos
Departamento de Recogida de Residuos
C/ Bustamante 16, 4ª - planta
28045 - Madrid

## NOTA DE SERVICIO INTERIOR

**DE:** DEPARTAMENTO DE RECOGIDA DE RESIDUOS

---

**A:** DIRECCION GENERAL DEL ESPACIO PUBLICO, OBRAS E INSFRAESTRUCTURA

---

**Referencia:** JR/dr 131/2020/04149 **Fecha: 30 de enero de 2020**
**Asunto:** Proyecto de Remodelación de la Plaza del Carmen.

---

**Texto:**

En relación con la nota interna de fecha 20 de enero de 2020, con ref. FRR, sobre asunto arriba indicado, se informa que:

En la inspección llevada a cabo a la zona de referencia por parte del personal adscrito al Departamento de Recogida de Residuos se comprueba la ubicación de los siguientes elementos:

- "C/ Salud frente 9 (punto de aportación formado por dos recipientes papel- cartón, uno de vidrio y otro de envases).
- Pza. del Carmen (isleta): situado de siete contenedores de 800 l. de restos (apoyo limpieza viaria del distrito).

Lo que se comunica a efectos oportunos.

Firmado electrónicamente por: DIANA LETICIA MONTOYA ROMERO
Cargo: JEFE DE UNIDAD
Fecha: 30-01-2020 10:22:18

## 2.4. Dirección General Gestión del Agua y Zonas Verdes (Riego) Pendiente documentación aportada por Ayuntamiento.

## 2.5. Metro.
## Pendiente documentación aportada por Ayuntamiento.

### CONSULTA ENVIADA Y RECIBIDA

Buenos días,

En respuesta a su solicitud, se indica que la zona sobre la que realizan la consulta, **se encuentra en zona de Dominio Público e Influencia del ferrocarril metropolitano de Madrid**, por lo que deberán tenerlo en cuenta y contemplarlo en cualquier actuación, estudio, proyecto u obra que estén realizando o pretendan realizar en dicho emplazamiento.

En atención a ello y según procedimiento establecido para que Metro de Madrid proceda a facilitar la información de la infraestructura existente en dicha zona y continuar con la tramitación del correspondiente expediente, **la solicitud debe ser realizada por la Propiedad o Titularidad de los terrenos donde se va a llevar a cabo el proyecto en cuestión, o persona con expresa delegación de representación del mismo, mediante documento firmado y sellado por el Propietario de la parcela indicada y en el que acredite expresa delegación de representación del mismo para, en relación a este asunto, actuar en su nombre y mantener el contacto con Metro de Madrid S.A.** La solicitud, debe realizarla preferiblemente por correo electrónico a la dirección afeccionesexteriores@metromadrid.es o bien por correo postal a:

Metro de Madrid, S.A.

Servicio de Obras

Afecciones Exteriores

c/ Néctar nº 44

28022 Madrid

Por otro lado, con objeto de evaluar de forma más concreta la posible afección que podría suponer la actuación que pretenden realizar, evitar demoras solicitando más información y darles respuesta concreta a la mayor brevedad posible, estableciendo las condiciones precisas para que quede garantizada en todo momento la seguridad del ferrocarril metropolitano de Madrid y la de sus usuarios, se relaciona a continuación la información que, a priori, **el Propietario deberá aportar en la solicitud que realice:**

- **Identificación del PROPIETARIO** actual de la finca aportando los datos de contacto: Teléfono, direcciones de correo postal y electrónico.
- **Datos** de contacto del **SOLICITANTE** (persona acreditada, es caso de que sea quien realice la solicitud): Teléfono, direcciones de correo postal y electrónico
- **Datos** del **PROMOTOR** aportando los datos de contacto: Teléfono, direcciones de correo postal y electrónico.
- **Memoria, procedimientos constructivos y planos descriptivos del proyecto u obra,** en caso de existir, indicando el procedimiento constructivo y la profundidad máxima de excavación que se alcanza.
- **Identificación y Datos de** contacto del resto de intervinientes en el asunto (estudio, constructor...: Teléfono, direcciones de correo postal y electrónico.
- En definitiva **toda aquella información necesaria que muestre con suficiente detalle el asunto** para el que solicitan la información, con objeto de poder evaluar las posibles afecciones y establecer las condiciones precisas para que quede garantizada la seguridad de las instalaciones del ferrocarril metropolitano de Madrid y la de los usuarios que las utilizan, así como la regularidad del servicio en dicha zona de afección.

La presente respuesta no supone, autorización ni conformidad por parte de Metro de Madrid, S.A. a la actuación descrita en su correo inicial, además no resulta de la responsabilidad de Metro de Madrid, S.A., las consecuencias que de cualquier tipo se puedan producir, por la inobservancia en dicha actuación de la afección ferroviaria existente en la zona a la que el mismo se contrae.

Se informa que le ha sido asignado a este asunto el expediente **nº A2020.016,** por lo que cuando el **Propietario de la referida finca o persona acreditada remita la solicitud** en base a las anteriores indicaciones, se ruega haga siempre referencia al mismo.

Quedamos a la espera de que la solicitud sea realizada siguiendo lo indicado anteriormente y a su disposición para cualquier aclaración que estime oportuna.

Se ruega respondan este correo como recibí-conforme de lo indicado anteriormente.

Atentamente,

**Afecciones Exteriores**
Área de Obras, Infraestructuras y Accesibilidad
Servicio de Obras
**Metro de Madrid**
C/ Néctar, 44 – Canillejas
28022 Madrid
afeccionesexteriores@metromadrid.es

# 3 COMPAÑÍAS DE SERVICIOS

## 3.1. Canal de Isabel II.

Canal de Isabel II gestión

**Condicionantes Particulares CANAL ISABEL II Gestión S.A.**

La información facilitada tiene el carácter de confidencial, siendo para uso exclusivo del solicitante y se deberá destinar al motivo que originó la solicitud. El solicitante será responsable de cualquier uso indebido de la información facilitada. Esta información se corresponde con el conocimiento que Canal de Isabel II Gestión S.A. posee de sus instalaciones en la fecha de su emisión.

El plano al que tiene acceso refleja la situación aproximada de las instalaciones titularidad de Canal de Isabel II Gestión S.A., por lo que podría ser necesario, en función de los trabajos a acometer, hacer un replanteo más exacto e las mismas.

Los datos contenidos en **los planos tienen carácter orientativo:** corresponden a lo registrado en los archivos de Canal de Isabel II Gestión S.A. hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado con la garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.

La información de acotaciones refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que la posición de la red puede haber sido alterada respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda que los trabajos de excavación, una vez autorizados, sean ejecutados a mano. Por otra parte, a causa de lo aproximado del detalle de la documentación gráfica, el ejecutor de las obras responderá de los daños y perjuicios derivados de la ejecución de la obra que pudiera causar en las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión S.A. o de terceros. Esto será así incluso en el supuesto de que los daños fueran consecuencia de que la cartografía, conteniendo la documentación gráfica de las instalaciones, no fuese coincidente con la ubicación real de las mismas, por lo que deberán extremar la diligencia en la realización de estudio o ejecución de obra.

El presente documento y el envío o el acceso a la información solicitada no suponen un permiso, autorización, consentimiento, ni conformidad por parte de Canal de Isabel II Gestión S.A. al proyecto de obra, que deberá ser autorizado de forma expresa por Canal de Isabel II Gestión S.A. El hecho de que Canal de Isabel II Gestión S.A. facilite información sobre sus instalaciones no implica ni supone una autorización expresa o tácita para afectarlas, ni directa ni indirectamente. El otorgamiento de una autorización se emitirá, si procede, una vez que la persona o entidad solicitante aporte a Canal de Isabel II Gestión S. A. el proyecto definitivo de las obras y, en todo caso, la obtención de la misma quedará condicionada al cumplimiento de los dispuesto en la normativa vigente y, en particular, en base a las Condiciones Particulares Técnicas que se establezcan y que formarán parte indivisible de esa futura autorización.

Si la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud se realiza pasados tres meses desde la descarga de los planos, se deberá solicitar de nuevo la información para evitar en la mayor medida las variaciones que haya podido sufrir la información facilitada.

La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de Canal de Isabel II Gestión S.A. deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona, en la que pueden existir infraestructuras de abastecimiento o saneamiento no gestionadas por Canal de Isabel II Gestión S.A. Para más información al respecto, deberán ponerse en contacto con el Ayuntamiento correspondiente.

Si fuera necesario realizar calas de investigación, deberán realizarse en presencia de personal de Canal de Isabel II Gestión S.A.

Deberá comunicarse a Canal de Isabel II Gestión S.A. la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de agua, identificado como tal, o que presumiblemente se considere que pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e inscripción 1ª, NIF A85486867. Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

Durante la ejecución de las obras, el contratista o el titular de las mismas deberá tener siempre disponibles y visibles los planos descargados mediante esta aplicación.

Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de agua. En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, Canal de Isabel II Gestión S.A. se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.

Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, gas, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la normativa de Canal de Isabel II Gestión S.A. En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas, debe informarse a Canal de Isabel II Gestión S.A. para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los **riesgos de las instalaciones**:

- Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, Canal de Isabel II Gestión S.A. informa a la entidad solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación.
- El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesaria en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
- En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias. Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.

Los usuarios podrán obtener de forma gratuita la información relativa a redes de abastecimiento, redes de agua regenerada y sistemas de saneamiento de Canal de Isabel II Gestión S.A. en las oficinas centrales de Canal de Isabel II Gestión S.A., C/ Santa Engracia, 125. 28003 Madrid, mediante escrito presentado en Registro en horario de 8:30 a 14:00 horas, los días laborables de lunes a viernes. En dicho escrito se indicará el motivo de la solicitud y se adjuntará un plano de la zona.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 66, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª. NIF A86488087. Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125. 28003 Madrid



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## 3.2. Telefónica

Telefónica

**NOTA INFORMATIVA SOBRE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA INFRAESTRUCTURA TELEFONICA DE ESPAÑA**

**INFORMACIÓN SOBRE PLANOS**

Telefónica ha dispuesto componentes informacionales que permiten a los usuarios de Inkolan obtener de forma centralizada información de la infraestructura de Red de Telecomunicaciones, siendo ésta de carácter orientativo, tanto en lo que se refiere a la situación en superficie como a la cota de terreno. En este ámbito es necesario indicar que:

- En la información gráfica extraída, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público. Este hecho es debido a varias razones: La información reflejada corresponde a instalaciones con distintas antigüedades, en ocasiones con décadas de existencia, por lo tanto, su localización puede albergar cierta imprecisión respecto de los distintos elementos, los cuales están sometidos a constantes modificaciones (creación, ampliación o eliminación de aceras, variación de alineaciones, modificación de vías, etc.), las cuales pueden suponer variaciones no recogidas en la información gráfica suministrada.
- Por consiguiente, cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea y constituye una interpretación equivocada de la información gráfica que les facilitamos. De ahí que advirtamos que en tal caso es responsabilidad del solicitante el que se produzca un daño a nuestras instalaciones.
- En caso de que la información denote infraestructuras telefónicas en zona de obra o sus inmediaciones, el procedimiento adecuado para determinar la exacta ubicación de éstas sería mediante el análisis de los elementos visibles de dicha infraestructura (tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas a fachada,…) y la localización por catas realizadas con medios manuales, nunca por maquinaria pesada.

En caso de cualquier duda, también pueden solicitarnos la realización conjunta de replanteos con los técnicos habilitados por Telefónica.



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS

Se deben respetar las distancias mínimas entre el prisma de la canalización y la tubería o cable de la canalización ajena.
En el caso de que las canalizaciones transcurran de forma paralela, se debe observar que las distancias mínimas sean de 25 cm para el caso de alta tensión Esta distancia debe de medirse entre la parte más próxima del prisma de canalización y el conducto o cable de energía.
Para el caso de redes de baja tensión dicha separación será de 20 cm
Sí son instalaciones de agua, gas alcantarillado se deben observar 30 cm.

## CRUCES

Si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la red de Telefónica existente los trabajos deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida autorización de Telefónica la utilización de medios mecánicos tales como Retroexcavadoras.
Los cruces o paralelismos con la canalización existente deberán respetar el prisma de hormigón protector de los tubos

## PARALELISMOS

En el caso de paralelismo, se evitará el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente, mediante una capa separadora y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

## DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES

Si la canalización hubiera de ser descubierta, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón.

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado.
Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## ZANJAS

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado para evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

## REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO

Se efectuaran de acuerdo con las disposiciones de lo municipios y demás organismos afectados, conservando los mismos espesores composiciones y dosificaciones de las distintas capas que forman el pavimento demolido, así como el tratamiento y sellado de las capas superficiales, la señalización horizontal afectada, acabado de juntas, mallazos, cunetas rigolas bordillos, etc
En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante resultante de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco.

## GESTIÓN RESIDUOS

Los residuos generados como resultado de obras de construcción y/o demolición serán gestionados por la empresa ejecutora conforme a la Ley 10/1998, de 21 de Abril de Residuos además del Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias

También las normativas comunitarias principalmente la Directiva 2006/12/CE del Parlamento y del Consejo de 5 de Abril.
Sí se produjeran residuos de carácter peligroso que se deriven del desarrollo de la actividad realizada, se aplicará el régimen general de dichos residuos, constituido por la propia Ley 10/1998 y por el Real Decreto 952/1997, que modifica el Real Decreto 833/1988

Como aplicación directa de este acervo legal y las buenas practicas exigibles a las empresas del sector de servicios se tendrá en cuenta para que cualquier trabajo durante su ejecución y posterior a ella se realice bajo estas normas con el fin de evitar perjuicios a Telefónica y a toda la sociedad.

## MANIPULACIÓN DE CABLES

El cableado existente, en caso de necesidad de ser manipulado, deberá ser realizado por personal especializado en el manejo de cables siempre bajo la supervisión de Telefónica



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## VARIACIÓN DE CANALIZACIONES

Para la realización de variaciones de la canalización existente, las nuevas obras necesarias deberán ser consensuadas con Telefónica y realizadas por cuenta de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

Previo a la variación del cableado a la nueva canalización, esta deberá ser revisada con la presencia del personal autorizado por Telefónica. Así mismo el desvió del cableado existente deberá ser realizado mediante una Empresa Colaboradora de Telefónica y pagados todos los gastos directamente a esta, por parte de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.

El régimen económico de la variación resultará ser conforme a la legislación vigente en materia de Instalaciones Telefónicas

## SINIESTROS

Como resultado de las distintas obras que se lleven a cabo los bienes de Telefónica de España están sometidos a una cantidad de riesgos muy importante que se derivan del tipo de servicio que proporciona la empresa, de su ubicación, importancia estratégica, tecnología punta, etc.
Cuando alguno de estos riesgos, que siempre son inciertos, posibles y aleatorios, se pone de manifiesto, suele llevar aparejado una pérdida económica o patrimonial (daños) para la empresa. En este caso se dice que ha habido un siniestro.
para llevar a cabo la oportuna reclamación de derechos describimos el proceso y proceso de tramitación a seguir, se establece la siguiente clasificación:

Daños a reclamar al causante.
Daños con cobertura de aseguramiento.

- Daños a reclamar al causante.

Son siniestros que afecten a un bien titularidad de Telefónica (o se encuentre bajo su custodia o responsabilidad) o a las personas que prestan su servicio en esta entidad, en los que haya intervenido un tercero conocido y exista posibilidad de facturar el correspondiente resarcimiento de gastos al responsable del daño o la reparación necesaria cuando el causante sea un contratista en la realización de obras para Telefónica.
En este caso una vez conocidos los hechos, Telefónica realizará un parte de siniestro en 72 Horas y procediendo a la reparación del citado siniestro. Una vez finalizada la reparación se valorara el coste que ha supuesto la reparación además de calcular el lucro cesante producido como consecuencia de la siniestro. Como resultado se emitirá factura al causante para que realice el pago



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

- Daños con cobertura de aseguramiento.

Son aquellos daños causados por terceros desconocidos o por causas fortuitas

Para aquellos siniestros calificados de catástrofes se reclama al Consorcio de Compensación de Seguros

## PREVENCION RIESGOS LABORALES

La empresa que desarrolle los trabajos tendrá en cuenta lo especificado en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales para las actividades que vayan a realizar.

## COORDINACIÓN DE ACTUACIONES

Para cualquier información complementaria a la suministrada, y con un plazo mínimo de 48 horas previas a la actuación sobre la canalización existente, los interesados disponen, a través de la información suministrada por INKOLAN de los contactos adecuados en cada Ingeniería territorial de Telefónica de España.



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

**Normativa básica de Referencia**

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

UNE EN-ISO 14001:1996, "Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización". AENOR.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (B.O.E. número 96, de 22 de abril de 1998)

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. número 38, de 13 de febrero de 2008)

Decreto de 13 de Mayo 1954 Teléfonos y Telégrafos. Ocupaciones de Dominio publico

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (B.O.E. número 43, de 19 de febrero de 2002)

**AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD:** La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.
TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## 3.3. Nedgia Gas Natural Madrid

nedgia Madrid Grupo Naturgy

### Condicionantes Particulares Nedgia Madrid, S.A.

Es de nuestro interés poner en su conocimiento los condicionantes que habrá de observar en los trabajos en proximidad de instalaciones propiedad de Nedgia Madrid, S.A. y/o Gas Natural Redes GLP, S.A. (en adelante NEDGIA):

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones propiedad de NEDGIA
- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponden a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.
- La información refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que tanto la posición de la red, como las referencias fijas pueden haber sido alteradas respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda realizar los trabajos de excavación a mano en las inmediaciones de las redes de NEDGIA
- **Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres a meses de la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.**
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de NEDGIA al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- En la zona solicitada pueden existir instalaciones de gas propiedad de clientes cuyos trazados no se han incluido en los planos anexados.
- La entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a NEDGIA **al menos con 72 horas de antelación**, dirigiéndose a Servicios Técnicos de la provincia correspondiente, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de estos condicionantes. **Es imprescindible citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet.** Las direcciones de envío de esta documentación son las siguientes:

| SERVICIOS TÉCNICOS | TFNO. FIJO | CORREO ELECTRÓNICO | DIRECCIÓN |
|---|---|---|---|
| **Madrid Sur:**<br>D. José Pablo Bonilla Pinto | 915893230/<br>609738497 | sgestionl@nedgia.es | C/ Berzosa de Lozoya, 1 – 2ª Planta<br>28021 Madrid |
| **Madrid Norte:**<br>D. Juan Carlos Sánchez González | 916623762/<br>916615925/<br>916623690 | usstt@nedgia.es | Avd. Fuentemar, 20 (Oficina 3ª Izq.)<br>28823 Coslada (Madrid) |

- Si fuera necesario realizar calas de investigación deberán realizarse en presencia de personal de NEDGIA



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

nedgia Madrid Grupo Naturgy

- **El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**
    - El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules.
    - **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
    - **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
        - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
        - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz…etc.)
- Las tuberías e instalaciones de gas no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que si han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia en conocimiento de NEDGIA con objeto de establecer los pasos necesarios debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.
- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones de gas y sus instalaciones como arquetas, tomas de potencial, respiraderos, etc., garantizándose en todo momento el acceso a la canalización de gas a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- En el caso de uso de explosivos a menos de 300 m. de las canalizaciones de gas, su uso estará limitado, de acuerdo al condicionado específico que se fije al efecto. En todo caso, se ha de contar con una autorización especial del Órgano Territorial Competente, basada en un estudio previo de vibraciones que garantice que la velocidad de las partículas en el emplazamiento de la tubería no supere en ningún momento los 30 mm/s.
- Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de gas afectadas queden al descubierto, se comunicará al responsable indicado de NEDGIA, procediendo el contratista a proteger y soportar la tubería de gas de acuerdo a las indicaciones de éste. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible y las canalizaciones se taparán en presencia de técnicos de NEDGIA
- Los tramos al descubierto de tuberías de acero, se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el recubrimiento y, si por cualquier circunstancia, se produjera algún daño en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado que desembocaría en una perforación de la tubería.
- Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a NEDGIA cualquier daño que se advierta en el mismo.



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

- En el caso de tuberías de acero se instalarán una o varias cajas de toma de potencial (a facilitar por NEDGIA) de acuerdo a las indicaciones de los técnicos de NEDGIA, con objeto de medir y calibrar la posible influencia de la Protección Catódica a los gasoductos y viceversa.
- En el caso de que se efectúen compactaciones, siempre se contactará con el personal de Servicio Técnico designado por NEDGIA de dicha zona para que les proporcione la normativa adecuada para llevar a cabo dicha actuación, asegurando que ésta se realizará de forma que la transmisión de vibraciones a la tubería de gas no supere los 30 mm por segundo.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de NEDGIA deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a NEDGIA la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
  En este sentido se indica que en las proximidades de las tuberías de gas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de registros, válvulas, respiraderos o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, NEDGIA se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de gas.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación. Se adjunta tabla resumen:



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

nedgia Madrid Grupo Naturgy

| DISTANCIA | RANGO | CRUCE | PARALELISMO |
|---|---|---|---|
| MÍNIMA | MOP < 5 bar | 0,2 m | 0,2 m |
| | MOP >= 5 bar(*) | 0,2 m | 0,4 m |
| Recomendada | MOP < 5 bar | 0,6 m | 0,4 m |
| | MOP >= 5 bar (*) | 0,8 m | 0,6 (1) m |

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural
(*) Para P> 16 bar y distancia <10 metros es necesario consultar condiciones a Distribuidora.

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a NEDGIA, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes de acuerdo a la siguiente puntualización:

- Contigua a la zona de servidumbre permanente existe una zona de seguridad, definida en la Norma UNE 60.305.83, que se extiende hasta 2.5, 5 o 10 metros a cada lado del eje de la canalización, en la cual la ejecución de la excavaciones u obras puede representar un cambio en las condiciones de seguridad de la misma y en la que no se dan las limitaciones ni se prohíben las obras incluidas como prohibidas en la zona de servidumbre de paso, siempre que se informe previamente al titular de la instalación, para la adopción de las acciones oportunas que eviten los riesgos potenciales para la canalización.

- Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, las precauciones se intensificarán a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Las obras de túneles, vaciado de terrenos, perforación dirigida, etc., que pueden afectar a la tubería por debajo o lateralmente requerirán especial atención.
- Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones:
  - Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, NEDGIA informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación, es decir, CON gas a presión.
  - Se prohíbe hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas en las inmediaciones de las instalaciones de gas.
  - En el caso de que se detecte una fuga o se perciba olor a gas, deben de suspenderse inmediatamente todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y avisar de inmediato al Centro de Control de Atención de Urgencias de NEDGIA, comunicando esta circunstancia.
  - El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

- En la ejecución de los trabajos que realice deberá respetar lo dispuesto en el RD 1627/1997 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.
- Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.
- Ponemos a su disposición el teléfono del **CCAU** (Centro de Control de Atención de Urgencias) de NEDGIA para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo: **900.750.750 (24 horas durante todos los días del año)**

**ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO**



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

nedgia Madrid Grupo Naturgy

## MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES Y CONDICIONANTES TÉCNICOS

Si fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones es preciso que, previamente al inicio de las obras, se realice por escrito la correspondiente solicitud de desvío indicando como referencia el nº de solicitud de información, al objeto de proceder a la firma del acuerdo correspondiente y efectuar el pago de la cantidad establecida. Las solicitudes deben dirigirse a la siguiente dirección:

**OFICINA TÉCNICA**
Plaça del Gas, 1. Edificio C Planta 1.
08003. BARCELONA.

O bien a la dirección de correo electrónico: sdesplazamien@nedgia.es.

Asimismo, nos ponemos a su disposición para estudiar los Condicionantes Técnicos, específicos a su tipología de obra, o las soluciones posibles para minimizar las interferencias entre las obras a ejecutar y las instalaciones de gas existentes en la zona.

Para ello, es necesario que se ponga en contacto con esta Unidad y que nos faciliten su documentación (planos, detalles, memorias, etc.) de la obra a realizar en las proximidades de la red de gas natural.

Nedgia Madrid, S.A.
Gas Natural Redes GLP, S.A.



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

nedgia
Madrid
Grupo Naturgy

## NOTIFICACIÓN DE INICIO DE OBRA QUE AFECTA A CANALIZACIÓN DE GAS

Ntra. Refª: *(cítese inexcusablemente la referencia indicada en la solicitud de información realizada a través de la Plataforma web)*

DESTINATARIO: Empresa *Distribuidora / Servicios Técnicos:*.....

Dirección: .....

Tel:.....
Fax:.....

- Razón Social de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Domicilio de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Lugar de las obras: .....
- Denominación de la obra: .....
- Objeto de la obra: .....
- Fecha de inicio de ejecución de obras: .....
- Duración prevista de las obras: .....
- Nombre del Jefe de Obra: .....
- Teléfono de contacto con el Jefe de Obra: .....
- Observaciones: .....

Aceptando respetar las obligaciones y normas facilitadas por Nedgia Madrid, S.A. y Gas Natural Redes GLP, S.A. y utilizarlas adecuadamente para evitar daños en la instalaciones de distribución de gas durante los trabajos que se desarrollen en sus inmediaciones (R.D. 919/2006).

(Lugar y fecha) ..... a..... de ..... de .....

**Empresa Constructora**
**P.P.**

**Fdo. (*Indíquese nombre y apellidos)***



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## INTRODUCCIÓN DE LA TUBERÍA DE POLIETILENO DE COLOR NEGRO

En la cartografía disponible en la plataforma INKOLAN correspondiente a las redes de distribución de NEDGIA, se identificará la tubería de Polietileno de color negro con un código diferente al objeto de facilitar su identificación previa antes del inicio de la obra:

**Código PN**: Tubería de Polietileno Negro instalada

**Código PE**: Tubería de Polietileno Naranja/Amarillo instalado





**El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**

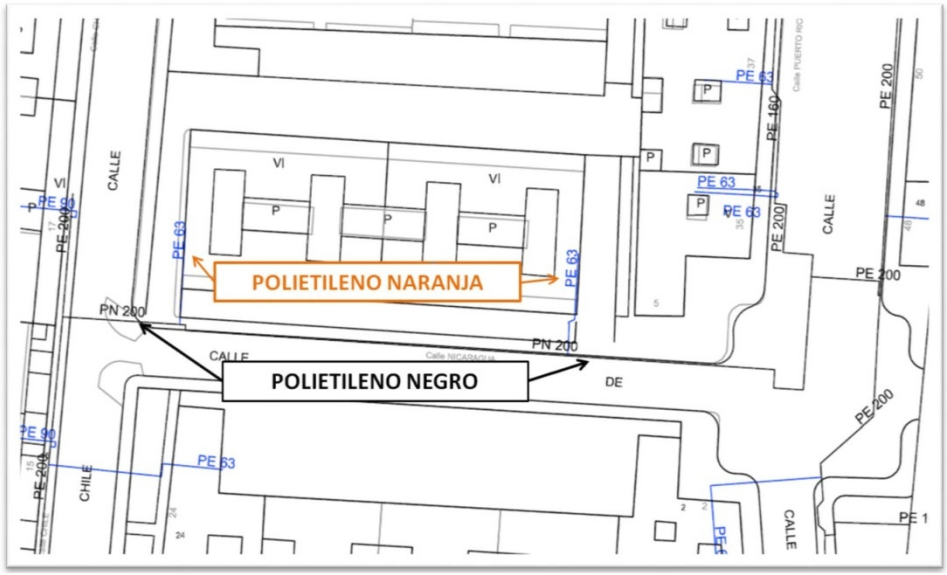
- El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules.
- **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
- **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
  - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
  - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz…etc.)



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Ejemplo de visualización






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## 3.4. Unión Fenosa Distribución

ufd
Grupo Naturgy

### Condicionantes Particulares UFD Distribución Electricidad, S.A.

Es de nuestro interés poner en su conocimiento los condicionantes que habrá de observar en los trabajos en proximidad de instalaciones propiedad de UFD Distribución Electricidad, S.A., (en adelante UFD):

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones de alta, media y baja tensión propiedad de UFD.
- Los datos contenidos en **los planos tienen carácter orientativo**: corresponden a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas. En algunas ubicaciones, solo se dispone de información de acometidas de BT, por lo que es necesario la correcta ubicación de la red de BT "in situ".
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de UFD al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres a meses de la fecha actual deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.
- **En la zona solicitada pueden existir redes eléctricas propiedad de clientes cuyos trazados no se reflejan con fiabilidad en los planos anexados, por lo que deberán acudir al titular de las mismas para conocer exactamente su ubicación y trazado.**
- Igualmente se indica que en las proximidades de las redes eléctricas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.
- De acuerdo al RD223/2008, ITC-LAT-06, apartado 4.11 deberán comunicar el inicio de las actuaciones.
- Antes del inicio de los trabajos es condición imprescindible la correcta ubicación "in situ" de las instalaciones, por lo que **5 días hábiles** antes de comenzar los trabajos o de realizar calas de investigación debe ponerse en contacto con el responsable de UFD, indicado en la descarga, para identificar las instalaciones en campo, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de este condicionante. Es imprescindible citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet
- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones eléctricas, arquetas, ventilaciones o tapas de acceso, garantizándose en todo momento el acceso a las instalaciones a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones eléctricas afectadas



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

ufd
Grupo Naturgy

queden al descubierto se comunicará al responsable indicado de UFD, procediendo el contratista a proteger y soportar las canalizaciones eléctricas de acuerdo a las indicaciones de éste. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible.

- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de UFD deberá tener en el lugar de trabajo los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a UFD la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación eléctrica, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
- Si para la correcta ejecución de las obras fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras la correspondiente solicitud de retranqueo a través del portal *http://www.ufd.es/*, y después "Gestiones en línea" y "Desvío de líneas", o bien desde este enlace:
  *https://conexionesdered.ufd.es/portalps/peticion.do?_ga=2.237786368.1456029075.1526985676-798970911.1466063105*

- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de arquetas, ventilaciones o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones UFD se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Todos los daños a personas e instalaciones de UFD o de sus clientes que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro eléctrico.
- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres a meses contados desde la fecha actual deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar la actualización de la información.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (gas, comunicaciones, agua, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente (RD223/2008, REBT 2002, RD1955/2000) Se adjunta tabla resumen:



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

| | | | Distancia Cruzamiento |
|---|---|---|---|
| Cruzamiento | Energía eléctrica | BT | 0,10 m |
| | | AT | 0,25 m |
| | Telecomunicaciones | | 0,20 m |
| | Agua | | 0,20 m |
| | Gas | | 0,20 m |
| Paralelismo | Energía eléctrica | BT | 0,10 m |
| | | AT | 0,25 m |
| | Telecomunicaciones | | 0,20 m |
| | Agua | | 0,20 m |
| | Gas | P< 4 bar | 0,20 m |
| | | P> 4 bar | 0,40 m |

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a UFD, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes.

- Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales, quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los **riesgos de las instalaciones eléctricas:**
    - Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, UFD informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran **en régimen normal de explotación**, es decir, **CON tensión y CON carga.**
    - El solicitante **queda obligado a** adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
    - En la ejecución de los trabajos que realice deberá cumplir, además de la normativa general de prevención de riesgos laborales, específicamente con lo dispuesto en el RD 1627/1997 sobre obras de construcción, y en el RD 614/2001 sobre protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
    - En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.
    - Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.

- Ponemos a su disposición el teléfono de nuestro Centro de Atención al Cliente para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo: 900 333 999 (24 horas durante todos los días del año)

**ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO.**



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

ufd Grupo Naturgy

# Comunicación de Comienzo de Ejecución de Obras y /o Solicitud de Trazado de Redes

- En relación a la petición de fecha……., presentada por el solicitante …… sobre los planos de servicios afectados (PSA) por las obras a realizar en:

  - calle: ……

  - municipio: ……

  - provincia: ……

y **con Nº de solicitud de información de la plataforma INKOLAN**:

- El solicitante (marcar lo que proceda):

☐ Comunica el comienzo de la ejecución de las obras
* al menos con 48 horas hábiles de antelación

Fecha prevista de comienzo: ……

☐ Solicita el trazado de las redes subterráneas
* al menos con 5 días hábiles de antelación respecto al comienzo de la ejecución de las obras

RELLENAR POR EL SOLICITANTE

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

ufd Grupo Naturgy

## Señalización en campo (Trazado de líneas subterráneas)

- A las ..... horas del día ..... se procede a informar y señalizar el trazado de las Redes Subterráneas situadas en la zona afectada por las obras:
  - en presencia de D./Dª: .....
  - con DNI: .....
  - en calidad de Trabajador/Encargado/Jefe de Obra /Otros (especificar) : .....
  - de la empresa ejecutora de los trabajos [razón social] (si distinta de peticionario especificar relación con el mismo):.....

  .....

- Observaciones sobre el terreno:

EN LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN LAS PROXIMIDADES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DEBERÁ TENERSE EN CUENTA Y CUMPLIR TODAS LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE SE CONTEMPLA EN EL DIR11 (DOCUMENTO DE INFORMACIÓN DE RIESGOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS ) ENTREGADO JUNTO A LA DESCARGA DE LA PLATAFORMA, donde se informan de los riesgos y medidas preventivas, así como las medidas de emergencia a aplicar en caso de urgencia. En cualquier caso el conocimiento de esta DIR11 no habilita al solicitante de información a la manipulación ni modificación de las mismas, en cuyo caso deben dirigirse a nuestro departamento de Provisiones de Servicio.

.....

En ..... el día de de

Por UFD Distribución Electricidad, S.A. (si contrata, indicar cuál)

Fdo:

Por la Empresa: .....

Fdo:

RELLENAR POR UFD

ufd Grupo Naturgy

| DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS | | | |
|---|---|---|---|
| Líneas eléctricas subterráneas | | | |
| Referencia<br>DIR11 | Versión<br>3 | Fecha<br>Diciembre de 2016 | Página 1 de 14 |

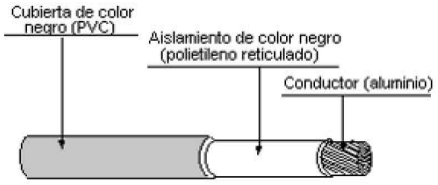
## 1. OBJETO

Proporcionar, tanto a los trabajadores propios, como a las empresas que acceden a las instalaciones, la información de riesgos y medidas preventivas, así como las medidas de emergencia a aplicar en caso de urgencia, de las instalaciones tipo de UFD Distribución Electricidad, S.A., (en adelante UFD).
Esta información, conjuntamente con el Estudio/Estudio Básico de Seguridad y Salud, o según proceda, con los documentos de Seguridad y Salud entregados a la firma del contrato también será utilizada por las empresas que realizan obras o prestan servicios a UFD, para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, o bien el documento de Evaluación de Riesgos y Planificación de Medidas Preventivas.

## 2. DEFINICIONES

### 2.1 Descripción de la instalación.

Agrupación de conductores eléctricos, bajo envolvente aislante, en grupo de tres, que transportan energía eléctrica bajo tierra.




### 2.2 Características de la instalación.

Hay que distinguir los siguientes tipos de cables.

- Según el tipo de aislamiento
  - a) Aislamiento en papel impregnado en aceite viscoso.
  - b) Aislamiento de polietileno reticulado.

- Según el nivel de tensión
  - a) de BAJA tensión con valor de tensión nominal hasta 1Kv
  - b) de MEDIA tensión con valores de tensión nominal de 15 Kv, 20 Kv o 45 Kv

Los cables utilizados en las líneas eléctricas subterráneas son de tipo aislado y su instalación será de los siguientes tipos.

Cables directamente enterrados. Los cables empleados en redes subterráneas están constituidos por un conductor, generalmente de aluminio y ocasionalmente de cobre, y diferentes capas de aislantes. El aislante es papel impregnado de una mezcla a base de aceite mineral, polietileno o polietileno reticulado.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar mejor los esfuerzos a que puedan ser sometidos. Podrán ser unipolares o tripolares.

Se tiene que evitar toda actuación exterior sobre los cables subterráneos, tales como trabajos de excavadoras, martillos perforadores, etc.

*Accesorios.*

- Empalme es el accesorio que garantizan la conexión entre dos cables para formar un circuito continuo.
- Terminal del cable es el dispositivo montado en el extremo de un cable para garantizar la unión eléctrica con otras partes de la red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.

Instalación cables subterráneos.

- Enterrados directamente en el terreno.
  Las canalizaciones de cables se realizarán por terrenos de dominio público en suelo urbano, en este tipo de instalación se cumplirán los siguientes requisitos reglamentarios: La profundidad hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Sobre el fondo de la zanja existirá una capa de arena con un espesor mínimo de 5cm y por encima del cable otra de 10 cm de espesor.
  Para proteger el cable frente a excavaciones, los cables tendrán una protección mecánica y una cinta de señalización que advierta de la existencia de riesgo eléctrico.
  No se empleará este tipo de canalización en cruzamiento bajo calzada.

- En canalización entubada.
  Este tipo de canalización será el que se utilice de forma prioritaria. Los tubos irán alojados en zanjas cuya anchura mínima estará comprendida entre 20-40-60 cm según transcurran bajo acera, borde de calzada o cruce de calzada, y profundidad entre 80-140 cm según el número de cables a alojar. En todo momento la profundidad mínima a la parte superior del tubo más próxima a la superficie del suelo no será menor de 60 cm en el caso de canalización bajo acera, ni de 80 cm bajo calzada.

- Cables al aire o alojados en galerías: ( DIR 14)

  ✓ Galerías visitables: Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de canalizaciones como la seguridad de circulación de las personas. Los accesos a la galería quedarán cerrados de forma que

se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida del personal que esté en su interior. Deberán disponerse de accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y así, contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 ºC. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 ºC. No se instalarán cables eléctricos en galerías donde existan conducciones de gases o líquidos inflamables.
Los cables, que serán preferentemente de tipo no propagador de incendio, deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, bandejas,...). Dispondrá de una única instalación de tierra accesible a lo largo de la galería, donde se conectarán todos los elementos metálicos.

Cuando la longitud de la galería visitable sea superior a 400 m, además de los requisitos anteriores, dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm.), de accesos de personal cada 400 m como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias, tabiques de sectorización contra incendios (RF 120) con puertas cortafuegos (RF 90) cada 1.000 m como máximo, según ITC-LAT06.
Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, bandejas,...). Dispondrá de una única instalación de tierra accesible a lo largo de la galería, donde se conectarán todos los elementos metálicos.

- ✓ Galerías o zanjas registrables, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan de medios mecánicos para su manipulación.

- Atarjeas o canales revisables.

- En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared

### 2.3 Paso de aéreo a subterráneo.

En el caso de un tramo subterráneo intercalado en una línea aérea se instalarán pararrayos autoválvulas en cada uno de sus extremos como elementos de protección contra sobretensiones, cuya conexión será lo más corta posible, sin curvas pronunciadas y garantizando el nivel de aislamiento del elemento a proteger. En el paso aéreo a subterráneo, se instalará un dispositivo de seccionamiento cuando la longitud de la línea subterránea sea superior a 500 m.

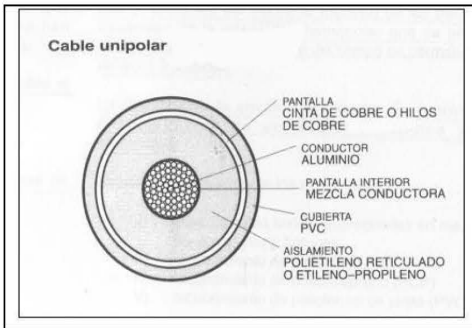
Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el poste más próximo a la conexión aéreo subterráneo o en

el propio centro de transformación siempre que esté montado en una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.

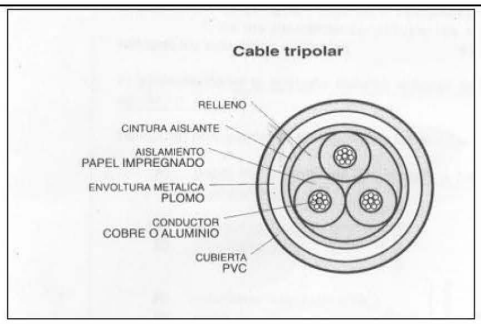
El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido con un tubo de plástico rígido de la resistencia mecánica adecuada, cuyo interior será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. Dicho tubo se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno. El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro de la terna de cables.

### 2.4 Fotografías y esquemas.

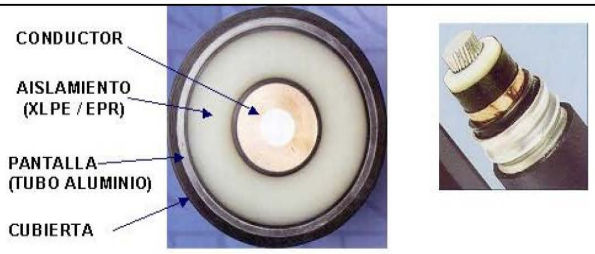
Las fotografías y esquemas que se muestran seguidamente no presuponen tipo




Cable subterráneo unipolar



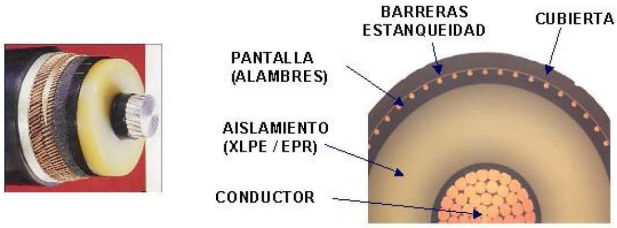

Cable subterráneo unipolar



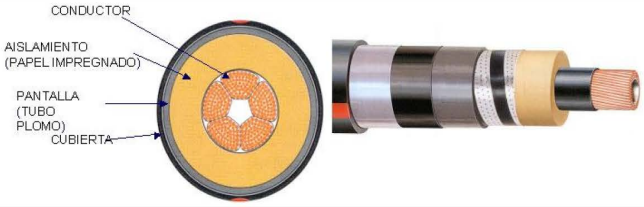

Cable Aislamiento XLPE/EPR. Pantalla tubo aluminio corrugado

ufd
Grupo Naturgy

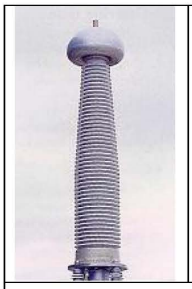
| DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS | | | |
|---|---|---|---|
| Líneas eléctricas subterráneas | | | |
| Referencia | Versión | Fecha | |
| DIR11 | 3 | Diciembre de 2016 | Página 5 de 14 |




Cable Aislamiento XLPE/EPR. Pantalla alambres de cobre



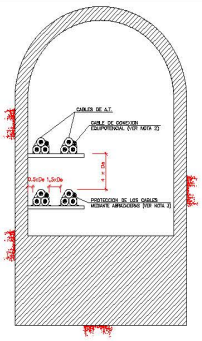

Cable Aislamiento papel impregnado en aceite





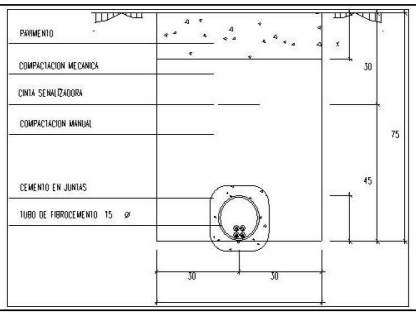
Terminales





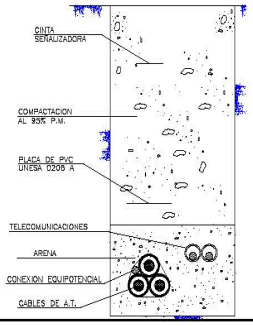
Cables en galería visitable






Cables en canalización entubada






Cables enterrados directamente en el terreno

## 3 RIESGOS DE LA INSTALACION. MEDIDAS PREVENTIVAS

### 3.1 Caída de personas al mismo nivel. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Caídas al mismo nivel. |
| **Origen y forma** | Acceso y permanencia en la instalación. |
| **Medidas preventivas** | Observar que el pavimento de la instalación se encuentra en buen estado y no existen restos de sustancias que puedan provocar caídas.<br>Extremar las precauciones ante la presencia de obstáculos (tuberías, cables tendidos por el suelo, etc.)<br>En zonas donde la iluminación no sea suficiente emplear equipos portátiles de alumbrado que garanticen los niveles adecuados para el trabajo a realizar.<br>Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras. |

### 3.2 Caída de personas a distinto nivel. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Caída a distinto nivel. |
| **Origen y forma** | Acceso a galerías con escaleras. |
| **Medidas preventivas** | Observar que las escaleras de acceso, se encuentran en buen estado.<br>Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras. |

### 3.3 Desprendimientos, desplomes, derrumbes e inundaciones. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Derrumbe de la instalación. |
| **Origen y forma** | Acceso y permanencia en galerías. |
| **Medidas preventivas** | Observar el buen estado de la galería. Siempre que sea posible tener conocimiento de la instalación antes de acceder a ella.<br>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.<br>Si existe posibilidad de inundaciones, se suspenderán los trabajos en caso de fuertes lluvias.<br>Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras. |

### 3.4 Choques y golpes. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Choques y golpes. |
| **Origen y forma** | Partes salientes de la instalación.<br>Canaletas de conducción de cables a baja altura. |
| **Medidas preventivas** | Utilización obligatoria de casco de seguridad.<br>Utilización obligatoria de calzado de seguridad.<br>Observar que existe una adecuada iluminación interior. En caso de que esta resulte insuficiente (zonas de sombra, luminarias fundidas,...) dotar a los trabajadores de sistemas de iluminación portátil que garanticen los niveles adecuados al trabajo a realizar. |

### 3.5 Atrapamiento. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Atrapamiento. |
| **Origen y forma** | Apertura y cierre tapas de acceso. |
| **Medidas preventivas** | Utilizar las herramientas adecuadas (palancas, llaves, etc.) para abrir las tapas de acceso a las galerías.<br>Utilización obligatoria calzado de seguridad y guantes de protección mecánica. |

### 3.6 Cortes. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Corte en manos. |
| **Origen y forma** | Partes salientes de la instalación.<br>Canaletas de conducción de cables a baja altura. |
| **Medidas preventivas** | Utilización obligatoria guantes de protección mecánica. |

### 3.7 Riesgo eléctrico. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Riesgo eléctrico por contactos directos. |
| **Origen y forma** | Contacto eléctrico directo con el conductor en la ejecución de trabajos de obra civil, excavación, etc.<br>Contacto accidental con partes activas en tensión. |
| **Medidas preventivas** | En los trabajos de apertura de zanjas se solicitará a UFD antes de su inicio, información sobre la existencia de Líneas Subterráneas y si procede se solicitará el descargo y/o régimen especial de la instalación. Se utilizará equipo de localización y discriminación de cables subterráneos con objeto de identificar la instalación. Queda prohibido cualquier contacto con medios mecánicos que puedan dañar la cubierta del conductor. Para evitar cualquier contacto eléctrico directo:<br>- Trabajos con excavadoras: podrán trabajar hasta la distancia de 1 metro del cable.<br>- Trabajos con martillos neumáticos: se podrá trabajar hasta la distancia de 0,5 metros del cable.<br>- Trabajos con herramientas manuales: desde cualquier distancia hasta la protección mecánica del cable, sin llegar al contacto con el aislamiento del conductor.<br>Se protegerán los cables con protección mecánica adecuada, tableros, mantas, tubos cortados u otros.<br>No se moverán, ni tocarán los cables sin tener confirmación de descargo y/o régimen especial de la instalación.<br>Extremar las precauciones en caso de cables de aceite. **No se manipularán cables de aceite sino se ha solicitado un descargo.**<br>Siempre que no se pueda garantizar el cumplimiento de las 5 reglas de oro, se utilizará, incluso con la instalación des energizada, los equipos de protección individual para trabajos en tensión: Casco con pantalla dieléctrica, guantes mecánicos, ignífugos y dieléctricos, ropa ignifuga que cubra todo el cuerpo, cabeza y cuello.<br>Aislamiento de conductores y envolventes conforme reglamentos electrotécnicos de aplicación. |

### 3.8 Sobreesfuerzos. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Sobreesfuerzos. |
| **Origen y forma** | Apertura y cierre tapas de acceso. |
| **Medidas preventivas** | Utilizar las herramientas adecuadas (palancas, llaves, etc.) para abrir las tapas de acceso a las galerías.<br>Utilizar guantes de protección mecánica. |

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Sobreesfuerzos. |
| **Origen y forma** | Manipulación de mangueras de cable. |
| **Medidas preventivas** | Realizar cambios frecuentes de postura, intentando evitar giros y permanecer largos periodos de tiempo en posiciones asimétricas. |

### 3.9 Explosiones. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Explosión. |
| **Origen y forma** | Sobrecalentamiento de la instalación. Formación de atmósferas con riesgo de incendio o explosión. |
| **Medidas preventivas** | Mantener un adecuado orden y limpieza en las instalaciones.<br>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.<br>Comprobar mediante detectores de gases los niveles de LEL |

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Explosión. |
| **Origen y forma** | Cables de aceite. |
| **Medidas preventivas** | Antes de iniciar los trabajos revisar el estado de los cables para intentar detectar posibles fallos de aislamiento (perdida de aceite)<br>No se manipularán cables de aceite sino se ha solicitado un descargo.<br>Extremar las precauciones al manipular y/o trabajar en proximidad de este tipo de líneas. |

### 3.10 Incendios. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Incendio. |
| **Origen y forma** | Sobrecalentamiento de la instalación. Formación de atmósferas con riesgo de incendio o explosión. |

| | |
|---|---|
| **Medidas preventivas** | Disponer en los vehículos de un mínimo de un extintor de eficacia 89B y 6Kg de agente extintor...<br>Se prohibirá la utilización en el interior de equipos de combustión interna.<br>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.<br>Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD junto lo exigido en la legislación vigente. |

### 3.11 Encierro involuntario. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Encierro involuntario. |
| **Origen y forma** | Aislamiento o incomunicación en recintos cerrados. |
| **Medidas preventivas** | Conocimiento de las características de la galería o túnel.<br>Vigilancia externa adecuada o medios de comunicación con el exterior.<br>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.<br>Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD, junto lo exigido en la legislación vigente. |

### 3.12 Agresión de animales. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Agresión de animales. |
| **Origen y forma** | Mordedura de animales. |
| **Medidas preventivas** | Realizar inspecciones previas para evitar este riesgo, observando la zona de trabajo para detectar presencia de animales o insectos. En caso de ser atacado por un ser vivo, actuar con rapidez en los primeros auxilios especificando el tipo de animal. |

### 3.13 Ventilación. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Atmósfera no respirable por falta de oxígeno en el aire. |
| **Origen y forma** | Falta de ventilación en la instalación. |

| | |
|---|---|
| **Medidas preventivas** | Si existe ventilación, se procede periódicamente a la revisión y mantenimiento de los sistemas mecánicos.<br>Se comprueba periódicamente el correcto funcionamiento de las extracciones.<br>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.<br>Comprobar mediante detectores de gases el nivel de $O_2$, no pudiendo ser inferior al 19%<br>En caso de duda sobre la presencia de gases no respirables, tóxicos o explosivos, se suspenderán los trabajos hasta que se asegure una atmósfera adecuada.<br>Se usarán ventiladores y/o extractores en aquellos trabajos que puedan originar gases tóxicos, tales como soldadura o pintura.<br>Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD, junto lo exigido en la legislación vigente. |

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Atmósfera no respirable por concentración en aire de gases tóxicos. |
| **Origen y forma** | Falta de ventilación en la instalación. |
| **Medidas preventivas** | Si existe ventilación, se procede periódicamente a la revisión y mantenimiento de los sistemas mecánicos.<br>Se comprueba periódicamente el correcto funcionamiento de las extracciones.<br>Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.<br>En caso de duda sobre la presencia de gases no respirables, tóxicos o explosivos, se suspenderán los trabajos hasta que se asegure una atmósfera adecuada.<br>Se usarán ventiladores y/o extractores en aquellos trabajos que puedan originar gases tóxicos, tales como soldadura o pintura. |

### 3.14 Iluminación. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Iluminación fija y portátil. |
| **Origen y forma** | Falta de iluminación o iluminación deficiente. |
| **Medidas preventivas** | Observar que la iluminación es adecuada al trabajo a desarrollar.<br>Reposición de luminarias en mal estado.<br>Utilización de iluminación auxiliar portátil cuando la fija sea insuficiente, y cuando sea necesario con sistemas específicos de seguridad (transformadores de seguridad, cuadros portátiles con interruptores magnetotérmicos,...). |

### 3.15 Agentes químicos. Medidas preventivas.

| | |
|---|---|
| **Riesgo** | Agentes químicos (fibrocemento). |
| **Origen y forma** | Realización de excavaciones, zanjas. |

ufd
Grupo Naturgy

| DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS | | | |
|---|---|---|---|
| Líneas eléctricas subterráneas | | | |
| Referencia<br>DIR11 | Versión<br>3 | Fecha<br>Diciembre de 2016 | Página 13 de 14 |

| | |
|---|---|
| **Medidas preventivas** | En caso de detectar la existencia de fibrocemento, se paralizarán los trabajos y se notificará dicha presencia a la unidad de UFD responsable de los trabajos.<br>Los trabajos se realizarán en función de los protocolos definidos según RD 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.<br>Identificar la zona claramente "PELIGRO, POSIBLE PRESENCIA DE AMIANTO" o similar.<br>Si la exposición al amianto es esporádica y material no friable (la degradación del material no es posible con la mano, por ejemplo fibrocemento):<br>Se realizará un muestreo y una evaluación de la exposición al amianto para saber la posible contaminación ambiental. Si no se pudiera realizar dicho muestreo se tomarán como referencias para la toma de medidas preventivas los datos expuestos en la Tabal A.2-1 de la guía técnica del reglamento RD 396/1997.<br>Siempre que se trabaje en presencia de fibrocemento se usarán medios y herramientas manuales con el fin de propagar lo mínimo las fibras.<br>Si es posible se incorporará aspiración localizada.<br>Se tomarán las medidas de protección, higiene personal indicadas en el propio real decreto. Como mínimo aunque la medida sea favorable (menor que el VLA-ED de 0.1f/cm3), se utilizarán traje de protección química desechables, guantes y cubrezapatos (protección química de ropa y calzado completa), mascarilla con filtro antipartículas FPP3, lavabo a dispositivo similar para la limpieza de los trabajadores.<br>Antes de abandonar la zona de trabajo, se quitarán todo el material desechable y se tratará como residuo, se limpiaran las manos y la cara.<br>Prohibido, comer, beber, fumar en la zona de trabajo u otra acción que implique tener contacto con los guantes, manos, etc. con vías de penetración de las fibras.<br>Cada empresa que ejecute trabajos con exposición laboral a amianto (producción de fibras por rotura, perforación, etc. del material) incluirá en su evaluación de riesgos las medidas a tomar, siguiendo como guía lo indicado en el apéndice 3 de la Guía Técnica Exposición al amianto.<br>El material nunca tocará el suelo, se colocará encima de plásticas (en capas) y se hará la gestión del residuo de la forma correspondiente.<br>Si supera la medición la cantidad de amianto de 0.75 f/cm3, el trabajo deberá realizarlo una empresa gestora de residuos especializada en amianto (RERA). Seguirán las pautas indicadas en el RD 396/1997 sobre el plan de trabajo y demás medidas preventivas indicadas. |

ufd Grupo Naturgy

| DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS | | | |
|---|---|---|---|
| Líneas eléctricas subterráneas | | | |
| Referencia<br>DIR11 | Versión<br>3 | Fecha<br>Diciembre de 2016 | Página 14 de 14 |

## 4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS

### 4.1 Condiciones para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Los trabajos a ejecutar en líneas subterráneas con cables aislados o en sus proximidades se realizarán atendiendo, según proceda, a las siguientes técnicas y procedimientos.

## 5 VERSIONES

| Revisión | Descripción del cambio | Fecha |
|---|---|---|
| 0 | Creación | 01/2004 |
| 1 | Reedición | 12/2004 |
| 2 | Reedición | 06/2009 |
| 3 | Reedición | 12/2016 |

## 3.5. Iberdrola

i-DE
Grupo IBERDROLA

**CONDICIONANTES DE OBRA PARTICULARES**
**DE**
**i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U**

La situación de la tubería indicada en los planos tiene carácter **orientativo**, de modo que la correcta ubicación de nuestras instalaciones podría diferir de la reflejada en los planos.

**De forma general y para la infraestructura eléctrica existente**, se tendrá en cuenta que hay que mantener a salvo las servidumbres, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 153 del vigente **RD 1955/2000**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y cualquier otra normativa vigente, o prever su desvío, garantizando la permanencia de los suministros existentes.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta y preverse la existencia de instalaciones eléctricas en alta, media y/o baja tensión, en la zona de trabajo o en sus cercanías, a través de las cuales se presta en la actualidad el servicio esencial de energía eléctrica a puntos de suministro de clientes.

Por tanto, deberá evitarse la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas o a su entorno que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, ateniéndose a lo establecido en el **RD 1627/97** (Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción), no sólo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. **En todo momento deberá cumplirse con lo establecido en el RD 614/2001 y contactar con I-DE, declinando esta empresa cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc...) derivada de situaciones provocadas por ustedes.**

**En todo momento se respetará la normativa de la Compañía Distribuidora** en lo que se refiere a distancias en cruces y paralelismos con otras instalaciones, así como a las protecciones a colocar en caso de necesidad, **según lo indicado en los Manuales Técnicos** correspondientes, que se pueden consultar en la Web de Iberdrola.



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

i-DE
Grupo IBERDROLA

Si fuera necesario descubrir o cruzar en algún punto la red eléctrica, a tenor de lo indicado en el párrafo anterior, **se contactará con I-DE previamente y con antelación suficiente** al objeto de confirmar los condicionantes técnicos precisos. De cualquier modo, **los trabajos se realizarán por medios manuales, estando expresamente prohibida la utilización de medios mecánicos** tales como retroexcavadoras o similares. Asi mismo **se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación** y se tomarán las medidas oportunas que garanticen su indeformabilidad y defensa contra golpes o cualquier otro tipo de acciones.

Si realizaran **labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectasen a registros** (tapas de arquetas), las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma cola que la rasante final y que por motivos de seguridad, en todo momento **los citados registros deberán quedar libres de cualquier material** u obstáculo **que impida su apertura por personal autorizado.**

**Los elementos exteriores de la instalación eléctrica que resulten afectados por las obras, serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.**

**Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la red de distribución eléctrica, personas o bienes, sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de la entera responsabilidad de la Empresa ejecutora de las obras, incluso las derivadas de un eventual corte de suministro eléctrico.**

**La señalización exterior,** si la hubiera, **contiene únicamente información de referencia,** no debiendo tomar la misma como definitiva.

**Existen líneas eléctricas de alta y media tensión,** propiedad de clientes particulares y **cuyos trazados no se encuentran en los planos que se adjuntan.**

Para cualquier información complementaria a la suministrada (Planos de Detalle, Croquis As-Built y de Soldadura, Especificaciones Técnicas, Construcciones y de Montaje …), deberán ponerse en contacto con I-DE y específicamente con la persona indicada en la **Carta de Acompañamiento** que se debe imprimir previamente a la descarga de información.

**La Empresa Adjudicataria de las obras, deberá ponerse en contacto con I-DE, al menos 48 horas antes de comenzar los trabajos.**

En caso de Averías y Emergencias (servicio 24 horas), se debe llamar al número de teléfono **900171171**



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## 3.6. Jazztel

A continuación se reflejan los condicionantes particulares, sobre la información aportada, referentes a los trabajos en proximidad de instalaciones propiedad de Orange España Telecomunicaciones Fijas (en adelante OSFI). Se incluye dentro de estas instalaciones las infraestructuras de Jazztel, propiedad de Orange España Telecomunicaciones Fijas:

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo Responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.

- El plano que se les envía refleja tanto la situación aproximada de las instalaciones existentes propiedad de OSFI, como las necesidades futuras previstas antes de la fecha de tramitación de su solicitud. La información es de carácter orientativo y la recepción de la misma no supone la autorización ni conformidad por parte de OSFI al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.

- Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres a meses de la fecha actual deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.

- Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, OSFI informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos pueden encontrarse con tensión de corriente eléctrica.

El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo, queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.

En la ejecución de los trabajos se deberán cumplir especialmente, además de la normativa general de prevención de riesgos laborales Ley 31/1995, lo dispuesto en el RD 1627/1997 sobre obras de construcción y en el RD 614/2001 sobre protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

**Obras sin afecciones de servicios en la proximidad de infraestructuras de OSFI.**

SEPARACIÓN CON OTROS SERVICIOS

Se deben respetar las distancias mínimas entre el prisma de la canalización y la tubería o cable de la canalización ajena.
En el caso de que las canalizaciones transcurran de forma paralela, se debe observar que las distancias mínimas sean de 25 cm para el caso de alta tensión. Esta distancia debe de medirse entre la parte más próxima del prisma de canalización y el conducto o cable de energía. Para el caso de redes de baja tensión dicha separación será de 20 cm Sí son instalaciones de agua, gas alcantarillado se deben observar 30 cm.

CRUCES

Si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la red de OSFI existente los trabajos deberán realizarse exclusivamente mediante medios manuales, quedando sometida autorización de OSFI la utilización de medios mecánicos tales como Retroexcavadoras.
Los cruces o paralelismos con la canalización existente deberán respetar el prisma de hormigón protector de los tubos.

PARALELISMOS

En el caso de paralelismo, se evitará el contacto directo entre el hormigón de lanueva canalización con el hormigón de la existente, mediante una capa separadora y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES

Si la canalización hubiera de ser descubierta, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón.
La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado. Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

ZANJAS

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado para evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de OSFI.

REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO

Se efectuaran de acuerdo con las disposiciones de lo municipios y demás organismos afectados, conservando los mismos espesores composiciones y dosificaciones de las distintas capas que forman el pavimento demolido, así como el tratamiento y sellado de las capas superficiales, la señalización horizontal afectada, acabado de juntas, mallazos, cunetas rigolas bordillos, etc En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante resultante de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco.

PREVENCION RIESGOS LABORALES

La empresa que desarrolle los trabajos tendrá en cuenta lo especificado en la normativa de Prevención de Riesgos Laborales para las actividades que vayan a realizar.

**Afecciones de servicios.**

Si se prevé, antes de la ejecución de los trabajos, que se verán afectadas las instalaciones de OSFI se debe poner en conocimiento del técnico responsable de OSFI vía correo electrónica dirigiéndolo a la dirección adjunta, indicando claramente como asunto "afección de servicios". De esta forma el técnico redactará el proyecto de modificación de red correspondiente indicando su presupuesto detallado. Los trabajos de modificación de red quedan supeditados a la recepción de este proyecto de modificación de red y a la aceptación del presupuesto anexo por parte del solicitante.
Correo electrónico ftthserv.afectados@orange.com
De producirse diferencias entre la infraestructura de OSFI existente en la zona de actuación y la información suministrada, se deberá comunicar inmediatamente a OSFI para su posible incidencia y/o valoración correspondiente.
Se prohíbe la alteración, modificación o afección de la red de OSFI sin autorización expresa de esta compañía. Todos los daños a instalaciones de ésta compañía o de sus clientes que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas.
En aquellas actuaciones que existan infraestructuras de OSFI en las que no fuesen identificables tanto las arquetas como el trazado de la canalización, se recomienda antes del inicio de los trabajos la correcta ubicación "in situ" de las instalaciones.

MANIPULACIÓN DE CABLES

Está prohibida la manipulación de cableado existente sin la supervisión expresa de representantes de OSFI. En caso de necesidad de ser manipulado, deberá solicitarse de manera expresa a OSFI Correo electrónico ftthserv.afectados@orange.com, para que sean estos quienes asignen el personal adecuado para la realización de los trabajos y su supervisión

VARIACIÓN DE CANALIZACIONES

Para la realización de variaciones de la canalización existente, las nuevas obras necesarias deberán ser consensuadas con OSFI y realizadas por cuenta de la empresa solicitante/ejecutora de las obras. Previo a la variación del cableado a la nueva canalización, esta deberá ser revisada con la presencia del personal autorizado por OSFI. Así mismo el desvió del cableado existente deberá ser realizado mediante una Empresa Colaboradora de OSFI y pagados todos los gastos directamente a esta, por parte de la empresa solicitante/ejecutora de las obras.
El régimen económico de la variación resultará ser conforme a la legislación vigente en materia de Instalaciones Telefónicas

**Ejecución de nuevas edificaciones**

Para aquellas actuaciones que tengan por finalidad la realización de obra de acondicionamiento de edificios existentes o la conexión de servicios en nuevas edificaciones, y requieran de la conexión del servicio de OSFI o bien la modificación de cableado existente por la fachada de los mismos se debe comunicar vía correo electrónico dirigiéndolo a la dirección adjunta, indicando claramente en el asunto "bajada de cableado" o "necesidad de conexión".
Correo electrónico: ftthserv.afectados@orange.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

**Ejecución de nuevos viales o urbanizaciones de viviendas**

Las actuaciones que se dirijan a la realización de nuevos viales, acondicionamiento de viales existentes o construcción de nuevos espacios urbanísticos les agradeceríamos que lo pusieran en conocimiento del técnico responsable de OSFI con el fin dotar a los proyectos de la infraestructura de OSFI necesaria en el ámbito. Se comunicará vía correo electrónico dirigiéndolo a la dirección adjunta, indicando claramente como asunto "construcción de nuevo vial", "nueva urbanización" o "humanización de calle" según proceda.

Correo electrónico ftthserv.afectados@orange.com Para agilizar los trámites, en todas las comunicaciones o solicitudes ha de matizarse el código de referencia del plano correspondiente a la zona descargada p.ej. "GA123456",así como los datos necesarios de contacto (nombre, empresa y teléfono) y el plazo estimado para la actuación así como su ubicación exacta (dirección, municipio).
Si fuese necesario disponer de información técnica adicional de las instalaciones,rogamos nos lo soliciten por correo electrónico y con 72 horas antes del inicio de los trabajos, a la dirección adjunta.
Correo electrónico: ftthserv.afectados@orange.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

**ANEJO: 13–DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD A LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA**

D. Pelayo García Costales, arquitecto colegiado número 18.287 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid y D. Santiago Cifuentes Barrio, arquitecto colegiado número 16.270 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid

DECLARAN:

como autores delPROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARMIENTO, la conformidad a la ordenación urbanística aplicable, para que conste a los efectos oportunos de lo establecido en el artículo 154.1.b de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo, de la Comunidad de Madrid.

LOS ARQUITECTOS

Firmado: D. Santiago Cifuentes Barrio



D. Pelayo García Costales



Madrid, junio de 2020

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

**ANEJO: 14- ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**

(REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición)

(ORDEN 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid)

1 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD, EXPRESADA EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS, DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA, CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER).

Orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero [CORRECIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo].

Reforma - Rehabilitación

**1.A.: RC Nivel I: Residuos: - excedentes de la excavación - movimientos de tierras**

| | Destino | Consideración de Residuo | Acreditación |
|---|---|---|---|
| | Reutilización en la misma obra | No | |
| | Reutilización en distinta obra | No | |
| **X** | Otros (gestor autorizado, planta de reciclaje, restauración, vertedero, ... | Si | **2.733,50 m³** |

No tendrán la consideración de residuos cuando se acredite de forma fehaciente su utilización en:

- la misma obra
- en una obra distinta
- en actividades de: restauración, acondicionamiento, relleno o con fines constructivos para los que resulten adecuados

Será aplicable cuando el origen y destino final sean: obras o actividades autorizadas.

m3 estimados de tierras y materiales pétreos no contaminados

| V<br>volumen residuos m3 | D<br>densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t / m3 | T<br>toneladas de residuo (v x d) |
|---|---|---|
| **2.733,50** | **1,25** | **3.416,88** |

**En la Plaza del Carmen existe un paquete de tierra, bajo el pavimento de urbanización, de espesor medio 70 cm. En la remodelación del espacio público se contempla la retirada de dicha tierra catalogada como residuo nivel I. Dicha tierra será llevada a vertedero autorizado.*

**2.A.: RC Nivel II: Residuos no incluidos en Nivel I**

Dado que el proyecto es una rehabilitación, existen demoliciones previas, como parte de la obra, que generan residuos considerables. Se va a proceder a la demolición del asfalto en el sótano -1 para su reposición, el volumen de material bituminoso que se va a retirar es aproximadamente de 302,08 m³. Además, se va a retirar todo material de protección de

incendios tanto proyectado como delimitador en toda la estructura existente, lo que supone un volumen aproximado de 309,20 m$^3$. En ausencia de otros datos para calcular el volumen de residuos demolidos así como el generado durante la obra, además de los volúmenes indicados anteriormente, se tendrán en cuenta parámetros estimativos con fines estadísticos de 15 cm de altura de mezcla de residuos por m2 construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t /m3 a 0,5 t /m3.

| S<br>m2 superficie construida | V<br>m3 volumen residuos (S x 0,15) | d<br>densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t / m3 | T<br>toneladas de residuo (v x d) |
|---|---|---|---|
| 22.105,35 | 3.315,80 | 0,75 | 2.486,85 |

Para el cálculo estimativo se utilizan los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos.

| Evaluación teórica del peso por tipología de RC | Código LER | % en peso (según PNGRCD 2001-2006 CCAA: Madrid) | T toneladas de cada tipo de RC (T total x %) | D densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/m3 | V m3 volumen de residuos (T / d) |
|---|---|---|---|---|---|
| **RC NIVEL I** | | | | | |
| Tierras y materiales pétreos no contaminados | 17 05 (04,06,08) | | 3.416,88 | 1,25 | 2.733,50 |
| **RC NIVEL II** | | | | | |
| **RC: Naturaleza no pétrea** | | | | | |
| Asfalto | 17 03 02 | 5 | 124,34 | | |
| Madera | 17 02 01 | 4 | 99,47 | | |
| Metales (incluidas sus aleaciones) | 17 04 (01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 11) | 2,5 | 62,17 | | |
| Papel | 20 01 01 | 0,3 | 7,46 | | |
| Plástico | 17 02 03 | 1,5 | 37,30 | | |
| Vidrio | 17 02 02 | 0,5 | 12,43 | | |
| Yeso | 17 08 02 | 0,2 | 4,97 | | |
| Total estimación (t) | | 14 | 348,16 | 0,75 | 464,21 |
| **RC: Naturaleza pétrea** | | | | | |
| Arena, grava y otros áridos | 01 04 (08, 09) | 4 | 99,47 | | |
| Hormigón | 17 01 (01, 07) | 12 | 298,42 | | |
| Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | 17 01 (02, 03, 07) | 54 | 1.342,90 | | |
| Pétreos | 17 09 04 | 5 | 124,34 | | |
| Total estimación (t) | | 75 | 1.865,14 | 0,75 | 2.486,85 |
| **RC: Potencialmente peligrosos y otros** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Basura | 20 02 01<br>20 03 01 | 7 | 174,08 | | |
| Potencialmente peligrosos y otros | 07 07 01<br>08 01 11<br>13 02 05<br>13 07 03<br>14 06 03<br>15 01 (10, 11)<br>15 02 02<br>16 01 07<br>16 06 (01, 04, 03)<br>17 01 06<br>17 02 04<br>17 03 (01, 03)<br>17 04 (09, 10)<br>17 05 (03, 05)<br>17 06 (01, 03, 04, 05<br>17 08 01<br>17 09 (01, 02, 03, 04)<br>20 01 21 | 4 | 99,47 | | |
| Total estimación (t) | | 11 | 273,55 | 0,75 | 364,74 |
| **RC: Material bituminoso demolición** | | | | | |
| Bituminoso sótano -1 | | | 226,56 | 0,75 | 302,08 |
| **RC: Material protección RF** | | | | | |
| Retirada protección a fuego | | | 231,90 | 0,75 | 309,20 |

2 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

| | |
|---|---|
| X | Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC |
| X | Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción |
| X | Aligeramiento de los envases |
| X | Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ... |
| | Optimización de la carga en los palets |
| | Suministro a granel de productos |
| | Concentración de los productos |
| X | Utilización de materiales con mayor vida útil |
| X | Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables |
| | Otros (indicar) |

3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

| OPERACIÓN PREVISTA | |
|---|---|
| **REUTILIZACIÓN:** El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente | |
| X | No se prevé operación de reutilización alguna |
| | Reutilización de tierras procedentes de la excavación |
| | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización |
| | Reutilización de materiales cerámicos |
| | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio... |
| | Reutilización de materiales metálicos |
| | Otros (indicar) |
| **VALORIZACIÓN:** Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar los métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente | |
| X | No se prevé operación alguna de valorización en obra |
| X | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía |
| | Recuperación o regeneración de disolventes |
| | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes |
| | Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos |
| | Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas |
| | Regeneración de ácidos y bases |
| | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos. |
| | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE. |
| | Otros (indicar) |
| **ELIMINACIÓN:** Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente | |
| | No se prevé operación de eliminación alguna |
| X | Depósito en vertederos de residuos inertes |
| X | Depósito en vertederos de residuos no peligrosos |
| X | Depósito en vertederos de residuos peligrosos |
| | Otros (indicar) |

4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA EN PARTICULAR, DEBERÁN SEPARARSE EN LAS SIGUIENTES FRACCIONES, CUANDO, DE FORMA INDIVIDUALIZADA PARA CADA UNA DE DICHAS FRACCIONES, LA CANTIDAD PREVISTA DE GENERACIÓN PARA EL TOTAL DE LA OBRA SUPERE LAS SIGUIENTES CANTIDADES:

| | |
|---|---|
| X | Hormigón……: 80 t. |
| X | Ladrillos, tejas, cerámicos…: 40 t. |
| X | Metal ……: 2 t. |
| X | Madera ……..…: 1 t. |
| X | Vidrio ……: 1 t. |
| X | Plástico ……: 0,5 t. |
| X | Papel y cartón ……: 0,5 t. |

| | |
|---|---|
| | Otros (especificar tipo de material): |

| **MEDIDAS DE SEPARACIÓN** | |
|---|---|
| **X** | Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos |
| | Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos) |
| **X** | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta |

5 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LA OBRA. POSTERIORMENTE, DICHOS PLANOS PODRÁN SER OBJETO DE ADAPTACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LA OBRA Y SUS SISTEMAS DE EJECUCIÓN, PREVIO ACUERDO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA.

| | |
|---|---|
| | Plano o planos donde se especifique la situación de:<br>- Bajantes de escombros.<br>- Acopios y / o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…)<br>- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.<br>- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.<br>- Contenedores para residuos urbanos.<br>- Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".<br>- Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar |
| | Otros (indicar) |

Dichos planos serán elaborados por la constructora adjudicataria de la obra según planos de implantación de obra y acopios.

6 PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LA OBRA.

| | |
|---|---|
| | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.<br>Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. |
| X | El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado. |
| | En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberá figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc.<br>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante. |
| X | El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.<br>Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio. |
| | En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC. |

| | |
|---|---|
| X | Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.<br>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación.<br>Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados.<br>La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes. |
| X | Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, …) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.<br>Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes.<br>Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.<br>Para aquellos RC (tierras, pétreos, …) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final. |
| X | La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002 ), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.<br>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales. |
| | Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos.<br>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación. |
| X | Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro". |
| X | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos. |
| | Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros.<br>Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales. |
| | Otros (indicar) |

7 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO INDEPENDIENTE.

Presupuesto del Proyecto: 7.692.695 €

Presupuesto del Proyecto: 7. 692.695 €

| Tipología RC | Estimación ($m^3$) | Precio gestión en: Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/$m^3$) | Importe (€) | % del Presupuesto del Proyecto |
|---|---|---|---|---|
| **A.1: RC Nivel I:** Límites de la Orden 2726/2009, Comunidad de Madrid: minino 100 € (1) | | | | |
| Tierras y pétreos no contaminados | **2.733,50** | 5 | 13.667,50 € | 0,18% |
| **A.2: RC Nivel II:** Límites de la Orden 2726/2009, Comunidad de Madrid. Mínimo: 0,2% del Presupuesto del Proyecto ó 150 € | | | | |
| RC Naturaleza pétrea | **2.486,85 $m^3$** | 15 | 37.302,78 € | |
| RC Naturaleza no pétrea | **464,21 $m^3$** | 15 | 6.963,19 € | |
| RC Potencialmente peligrosos | **364,74 $m^3$** | 15 | 5.471,07 € | |
| RC Bituminoso demolición | **302,08 $m^3$** | 15 | 4.521,20 € | |
| RC Protección RF | **309,20 $m^3$** | 15 | 4.638,00 € | |
| (2) si la suma de las 3 casillas anteriores es inferior a 150 € adoptar 150<br>(3) si el porcentaje que esta cantidad representa es inferior a 0,2%, adoptar 0,2 | | TOTAL A.2 | 58896,24 € | 0,76 % (3) |
| % Presupuesto del Proyecto ( % A.1 + % A.2) | | | | 0,94 % |
| **B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN** | | | | |
| % Presupuesto del Proyecto (otros costes). Estimado entre 0,07% - 0,17% Presupuesto del Proyecto | | | | 0,07% |

B: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la **ESTIMACIÓN** de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente **ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...).**
Se incluirían aquí partidas tales como:
alquileres y portes (de contenedores / recipientes)
maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas....)
medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos....)

## 8 PLAN DE CONTROL DE LA EROSIÓN Y GESTIÓN Y USO EFICIENTE DEL AGUA. MEDIDAS CORRECTORAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA EROSIÓN DEL SUELO

El adjudicatario final de las obras deberá elaborar un Plan de control de la erosión, tal y como establece el artículo 9 de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid (zonas en construcción y obras en la vía pública de magnitud superior a 2.500 m2), siguiendo los Criterios de buenas prácticas para control de la erosión y contaminación del agua en zonas en construcción recogidos en su Anexo I.

A continuación, se adjunta lo que establece el artículo 9 de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid:

**Artículo 9. Control de la erosión y contaminación del agua en zonas en construcción y obras en la vía pública**

**En las zonas en construcción, que impliquen desarrollos urbanos de magnitud superior a 2500 m2 habrá de establecerse un Plan de control de la erosión que incluya una adecuada gestión de las aguas de escorrentía, de conformidad con lo establecido en los Criterios de buenas prácticas que se describen en el Anexo I, de modo que minimice el arrastre incontrolado de materiales y la contaminación de los recursos hídricos.**

**Cuando estas actividades estén sometidas a licencia, el Plan de Control de la erosión se aportará como documento para la obtención de la misma. Aquellas obras de urbanización previstas en el artículo 151.3 de la ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo, de la Comunidad de Madrid, no sometidas a licencia urbanística, deberán en todo caso disponer y aplicar el Plan de control de la erosión en los supuestos anteriormente expuestos.**

**Cuando las circunstancias cambien durante la fase de construcción, el Ayuntamiento de Madrid podrá exigir medidas de control de la erosión adicionales a las contempladas en los correspondientes planes.**

Los criterios de buena práctica para el control de la erosión y contaminación, que se indican en el Anexo I de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid, para el tipo de obras que nos afecta son los siguientes:

a) Criterios generales en la planificación

El principio rector es frenar la erosión y el flujo de sedimentos al exterior del área de obra. Para ello:

Ha de evitarse la construcción de zanjas y excavaciones hasta no estar preparado para el inicio de las labores de construcción.

Se deben minimizar las labores de modelado del terreno. Los rellenos deben ser compactados adecuadamente para evitar el arrastre incontrolado de materiales.

El área de desbroce debe reducirse al mínimo posible con objeto de mantener la máxima cantidad de vegetación. Una vez concluidos los trabajos, se debe restablecer lo antes posible la vegetación del suelo. Los sistemas de contención de sedimentos deben estar operativos hasta que se haya procedido a restablecer la vegetación en el 70 % del total de la superficie.

La disposición sobre el terreno debe ser tal que permita que las aguas de escorrentía fluyan alrededor del área de obras o de las áreas alteradas evitando la inundación del terreno.

Ha de estar definido y claramente identificado el punto de entrada y salida del ámbito de obra en construcción. Si es necesario, se debe suministrar un plano que refleje el punto de

acceso y el lugar indicado para la recepción y apilamiento de materiales. Deben evitarse los caminos de entrada en pendiente e inestables.

Se debe habilitar espacio para colocar una barrera o valla de control de sedimentos a lo largo del límite topográficamente inferior de la zona de obra.

Deben tomarse las medidas que permitan asegurar que los acúmulos de tierra queden retenidos dentro de la barrera de control de sedimentos y de que el material sobrante sea retirado de la obra al finalizar los trabajos. La acumulación de materiales debe limitarse a aquellas cantidades que sean estrictamente necesarias para la ejecución de los trabajos en curso.

Todos los materiales y residuos inertes deben ser almacenados dentro de la zona de control de sedimentos. Los materiales de menor tamaño deben recogerse en recipientes o, si están apilados, deben estar protegidos de la acción del viento y de la lluvia por medio de una cubierta de plástico o geotextil adecuada. Deben preverse recipientes separados para los materiales susceptibles de reciclado.

Es preciso instruir a los trabajadores sobre la necesidad de proteger los materiales de la acción del agua para que no alcancen los sistemas de evacuación de aguas de tormenta.

b) Estabilización de puntos de entrada y salida

Establecer, siempre que sea posible un solo punto de acceso a la zona en construcción dotado de suelo estabilizado que evite el arrastre de sedimentos fuera de la zona en construcción.

El método de estabilización recomendado es realizar una pequeña excavación, depositar un geotextil y encima una capa de áridos o zahorra de 200 mm de espesor como mínimo. La granulometría de este material estará comprendida entre 30 y 60mm

El acceso a la zona de obra deberá tener una anchura mínima de 3 m. Se extenderá como hasta el alineamiento del edificio o hasta una longitud de 3 m como mínimo. Se debe construir un badén en el camino de entrada, dentro de los límites de la propiedad, que permita desviar el agua hasta la valla o el dispositivo de control de sedimentos.

c) Valla de control de sedimentos

Criterios de instalación de las vallas o barreras de control de sedimentos:

Las vallas deben ser de un material geotextil capaz de retener sólidos en suspensión de tamaño superior a 0,02 mm y deben situarse a lo largo del todo el borde exterior de la zona topográficamente más baja del ámbito de la obra en construcción.

La valla tendrá una altura máxima de 600mm. Debe colocarse a lo largo de toda la parte más baja de la obra e instalarse enterrada en zanjas de al menos 150 mm, con su extremo inferior doblado hacia el área de donde proviene el flujo de agua de escorrentía, con el fin de retenerla y que no pase por debajo de la valla de control de sedimentos.

La valla quedará fijada en posición vertical mediante postes clavados en el suelo, separados entre sí una distancia de 3 m, como máximo. El suelo en ambos lados de la barrera debe estar compactado para evitar infiltraciones por debajo de la misma. Si hay que realizar alguna ruptura o corte de la barrera por alguna razón, es preciso construir un dique o un canal de retención para dirigir el agua a la barrera. En ambos bordes la barrera debe plegarse hacia arriba para que el flujo de sedimentos se quede retenido y no se disperse al exterior de ésta. Para mantener operativa la barrera de contención de sedimentos es preciso llevar a cabo un mantenimiento regular de la misma.

d) Filtros de Paja u otro material absorbente

Los filtros de paja u otro absorbente son sólo válidos para contener flujos pequeños de agua. Son adecuados para reducir la velocidad de los flujos de agua. Es recomendable asegurar la estabilidad de la barrera cada 20 metros. Estas deben ser incrustadas en el suelo y sujetadas firmemente con piquetas. El número mínimo de balas de paja u otro material que deben utilizarse es 4. Si sólo se utilizan 2 durante una tormenta, el agua chocara contra esta y seguirá fluyendo alrededor, incrementando la erosión. Las balas deben hacer de dique permitir la sedimentación en su lecho. Las balas de paja no filtran las aguas colmadas de sedimentos. Solo retendrán el agua si son instaladas correctamente.

e) Desvío de las aguas de escorrentía

En viales en pendiente, cuando el área de la cuenca de escorrentía sea mayor de 0,5 hectáreas, es preceptivo minimizar la cantidad de agua que se arrastra hacia la parte inferior de la zona de obras.

Se recomienda en estos casos construir canales de drenaje perimetrales en la parte topográfica superior que permitan regular el flujo de agua y la canalicen hacia la zona de control de sedimentos. Estos canales de desvío pueden ir cubiertos con bandas de geotextil o de turba.

f) Depósitos de tierras y almacenamiento de materiales

Los depósitos de tierra y los materiales de construcción deben colocarse por dentro de las barreras de control de sedimentos, apartados de los caminos y zonas de paso.

Cuando sea necesario, hay que cubrir los depósitos de tierra para minimizar las pérdidas. Los montones de tierra deben ser protegidos de los flujos de agua con la construcción de badenes de la parte más alta del terreno y con la instalación de vallas de control de sedimentos en la parte baja, en las proximidades de la zona de apilamiento de materiales.

Los depósitos deben localizarse a una distancia mínima de 2 metros de las áreas de riesgo, especialmente de aquellas en las que haya probabilidad de flujos de agua concentrados o de alta velocidad. La altura de los depósitos de tierra no debe superar los 2 metros, ni la pendiente de las laderas debe ser superior a 2:1

Se debe asignar un espacio para la entrega y descarga de materiales. Se mantendrán los depósitos de tierra alejados de la entrada a la zona de obras, evitándose así la descarga de sedimentos hacia el sistema de canalización de aguas de tormenta.

Todos los trabajadores de la obra, subcontratistas y conductores de camiones de suministro deben ser advertidos de sus responsabilidades en la minimización de la erosión del suelo y la contaminación.

g) Zanjas de obra

Debe de evitarse realizar zanjas de obra en las zonas donde se concentren flujos importantes de agua, así como iniciar su construcción en momentos en los que existan previsiones de lluvias intensas. Siempre que sea posible se debe limitar el tiempo de apertura a un máximo de tres días.

Las tierras extraidas deben depositarse aguas arribas de la zanja abierta y es precioso desviar el flujo de agua de modo que discurra fuera de la zona en la que esta ubicada la zanja

Es conveniente rellenar la zanja con la tierra extraída. Esta se debe compactar y posteriormente, es necesario restablecer la vegetación lo antes posible

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

Madrid, Junio de 2020

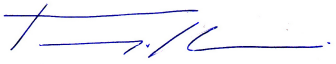
EL CLIENTE:

LOS ARQUITECTOS:



EXACORP ONE S.L.U. CIF. B-84469014

D. Santiago Cifuentes Barrio



Representante de la propiedad: D. Carlos Llansó

D. Pelayo García Costales

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO

## MODIFICADO:1_ RESPUESTA A REQUERIMIENTOS AYUNTAMIENTO.

## ANEJO 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD


Arquitectos Autores del Proyecto:

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA S.L.P.
Santiago Cifuentes Barrio. Arquitecto
Col. COAM nº 16270
Pelayo García Costales. Arquitecto
Col. COAM nº 18287


Cliente:

EXACORP ONE S.L.
CIF. B-84469014

Lugar y fecha: Madrid, JUNIO de 2020

# Memoria Estudio de Seguridad

**Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se van a utilizar o cuya utilización está prevista. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello. Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia.**

Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a la Ley 54/2003 y al RD 171/2004 al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas en la "Guía Técnica" publicada por el INSH.

PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO
MODIFICADO:1_ RESPUESTA A REQUERIMIENTOS AYUNTAMIENTO.

*19 de Junio de 2020*

# Índice general

**1. Datos generales de la organización 8**
**2. Descripción de la obra 10**
2.1. Datos generales del proyecto y de la obra 10
2.2. Presupuesto, fechas y duración prevista de la obra 10
2.3. Tipología de la obra a construir 10
2.4. Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra 11
2.5. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales 11
2.5.1. Objetivos prevencionistas 11
2.5.2. Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra 11
2.5.3. Líneas eléctricas aéreas en tensión 12
2.5.4. Conducciones enterradas 12
Electricidad 13
Gas 13
Saneamiento 13
Abastecimiento de agua 13
Alumbrado público 13
2.5.5. Interferencia con otras edificaciones 13
2.5.6. Servicios afectados por las obras 14
2.5.7. Actividades fuera del perímetro de la obra 14
2.5.8. Presencia de tráfico rodado y peatones 14
2.5.9. Daños a terceros 14
2.5.10. Condiciones climáticas y ambientales 15
2.5.11. Descripción del lugar de la obra y condiciones orográficas 15
2.5.12. Superficie del área de la obra (m2) y lindes 16
2.5.13. Estudio geotécnico 17
**3. Justificación documental 18**
3.1. Justificación del Estudio de Seguridad y Salud 18
3.2. Objetivos del Estudio de Seguridad 18
**4. Normas preventivas generales de la obra 19**
**5. Deberes, obligaciones y compromisos 21**
**6. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra 23**
**7. Prevención de riesgos de la obra 25**
7.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar 25
7.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra 25

7.1.2. Relación de unidades de obra previstas 26
7.1.3. Oficios intervinientes en la obra y cuya intervención es objeto de prevención de riesgos 27
7.1.4. Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra 28
7.1.5. Maquinaria prevista para la ejecución de la obra 28
7.1.6. Relación de talleres y almacenes 30
7.1.7. Relación de protecciones colectivas y señalización 30
7.1.8. Relación de equipos de protección individual 30
7.1.9. Relación de servicios sanitarios y comunes 31
7.1.10. Elección de los sistemas de protección de caída en altura en la obra 31
Elección del sistema de protección 31
Grado de formación necesario para cada caso 32
7.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto 33
7.2.1. Método empleado en la evaluación de riesgos 33
7.2.2. Instalaciones provisionales de obra 35
7.2.3. Accidente In-itínere 37
7.2.4. Trabajos nocturnos 39
7.2.5. Relación de puestos de trabajo evaluados 40
7.2.6. Identificación de riesgos que pueden ser evitados y en consecuencia se evitan 40
7.2.7. Relación de riesgos laborales que no se han podido eliminar y son objeto de evaluación 40
7.2.8. Unidades de obra 41
Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Antes de la demolición parcial - Apuntalamientos y apeos 41
Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición losa de hormigón armado 42
Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición losa escalera 44
Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición forjado - Viguetas y bovedillas prefabricadas - Hormigón 45
Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición forjado - Reticular 46
Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición de muros 47
Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Fachadas y particiones - Demolición fábrica 49
Rehabilitación de edificios - Rehabilitación de estructuras - Hormigón armado - Forjados - Refuerzo inferior de forjado 50
Edificación - Actuaciones previas - Operaciones previas - Cierre de obra con vallado provisional 51

Edificación - Actuaciones previas - Operaciones previas - Instalación eléctrica provisional 51
Edificación - Actuaciones previas - Consolidaciones - Apeos - De estructuras 55
Edificación - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Rellenos - Relleno y extendido 56
Edificación - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Transportes de tierras 58
Edificación - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Zanjas y pozos - Excavación pozos 59
Edificación - Estructuras - Acero - Pilares - Pilares 60
Edificación - Estructuras - Acero - Vigas y correas - Vigas de alma llena - Perfiles conformados 62
Edificación - Estructuras - Acero - Vigas y correas - Vigas de alma aligerada 64
Edificación - Estructuras - Acero - Forjados - Forjado Colaborante 65
Edificación - Estructuras - Fábricas - Cerámica - Muro fábrica de ladrillo 67
Edificación - Instalaciones - Iluminación - Interior 68
Edificación - Instalaciones - Salubridad - Saneamiento - Bajantes de PVC 69
Edificación - Instalaciones - Salubridad - Ventilación - Conducto de ventilación mecánica - Con tubo de aluminio estriado 70
Edificación - Instalaciones - Salubridad - Ventilación - Extractor 71
Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Colocación de guías 72
Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Colocación de plataforma 73
Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Montaje de equipo de tracción 74
Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Montaje de puertas 75
Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Montaje de cabinas 76
Edificación - Aislamientos e Impermeabilizaciones - Impermeabilizaciones - Láminas impermeabilizantes 77
Edificación - Urbanización interior de la parcela - Alcantarillado - Arquetas 79
Edificación - Urbanización interior de la parcela - Alcantarillado - Colectores enterrados 80
Edificación - Urbanización interior de la parcela - Alcantarillado - Sumideros e imbornales 81
Edificación - Urbanización interior de la parcela - Iluminación exterior - Alumbrado de zonas peatonales y jardín 82
Edificación - Urbanización interior de la parcela - Iluminación exterior - Alumbrado viario 83
Edificación - Urbanización interior de la parcela - Jardinería - Ajardinamientos y plantaciones 84
Edificación - Urbanización interior de la parcela - Pavimentos exteriores - Baldosas y losetas de hormigón 85
Edificación - Urbanización interior de la parcela - Pavimentos exteriores - Bordillos y rígolas 86
Edificación - Urbanización interior de la parcela - Mobiliario - Bancos 88
7.2.9. Limpieza y labores de fin de obra 88
7.2.10. Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo 89

Servicios higiénicos 89
Vestuario 90
Comedor 91
Botiquín 91
Oficina de obra 92
Sanitarios químicos 93
7.2.11. Talleres 94
De corte y soldadura 94
**8. Prevención en los equipos técnicos 96**
8.1. Maquinaria de obra 96
8.1.1. Maquinaria de movimiento de tierras 96
Excavación - Retroexcavadora 96
Equipos 'mini' - Minicargadora 98
Equipos 'mini' - Miniexcavadora 99
Equipos 'mini' - Minidúmper 100
8.1.2. Máquinas y Equipos de elevación 102
Maquinillo anclado mediante puntal 102
Camión grúa descarga 103
Plataforma de tijera 104
Plataforma telescópica 105
8.1.3. Máquinas y Equipos de transporte 107
Dúmper 107
Camión basculante 108
Camión contenedor 110
8.1.4. Máquinas y Equipos de compactación y extendido 111
Compactadora de capas asfálticas y bituminosas 111
Pisón vibrante 112
Camión de riego 113
8.1.5. Maquinaria extendedora y pavimentadora 114
Extendedora asfáltica 114
Cortadora de asfalto por disco 115
8.1.6. Máquinas y Equipos para manipulación y trabajos de morteros y hormigones 116
Gunitadora 116
Lanzadora de mortero (Enfoscadora) 117
Máquina de proyección de yeso 118
Máquina de proyección de Vermiculita 119
Enfoscadora para monocapas, morteros y autonivelantes 120
Camión hormigonera 121
Hormigonera basculante 125
Cortadora de hormigón por disco 126
8.1.7. Pequeña maquinaria y equipos de obra 127
Atornilladores, llaves y taladros - Atornilladores eléctricos 127
Atornilladores, llaves y taladros - Atornilladores de batería 128
Atornilladores, llaves y taladros - Taladros neumáticos 128
Atornilladores, llaves y taladros - Taladros eléctricos 129

Atornilladores, llaves y taladros - Taladros de batería 130
Martillos perforadores y demoledores - Martillo neumático 131
Herramientas con técnicas de diamante - Cortador de diamante 132
Sierras y Cortadoras - Sierra circular 133
Sierras y Cortadoras - Cortadora material cerámico 135
Amoladoras y trabajo en metal - Cortadora metal 136
Amoladoras y trabajo en metal - Dobladora manual para ferralla 137
Amoladoras y trabajo en metal - Tijera de chapas manual 137
Fresadoras, cepillos, lijadoras y otros - Radiales eléctricas 138
Vibradores de Hormigón - Vibrador de masa 139
Vibradores de Hormigón - Regla vibrante 140
Aparatos de soldadura - Soldadura eléctrica 140
Aparatos de soldadura - Oxicorte 142
Aparatos de soldadura - Soplete 143
Herramientas de operaciones para asfalto - Extendedora de productos bituminosos 144
Generadores y compresores - Grupo electrógeno 145
Equipos de pintura - Equipo de pintura con pistola convencional 146
Útiles y herramientas manuales - Herramientas manuales 147
Alargadores eléctricos 149
8.2. Medios auxiliares 150
8.2.1. Andamios 150
Andamios en general 150
Andamios de borriquetas 155
Andamios metálicos tubulares europeos 157
Andamios sobre ruedas 159
8.2.2. Torreta o castillete de hormigonado 161
8.2.3. Escalera de mano 162
8.2.4. Puntales 165
8.2.5. Apeos 166
8.2.6. Encofrados 167
Encofrado metálico para muros 167
Encofrado para forjados o losas con barandilla perimetral 168
**9. Prevención en la manipulación de materiales 171**
9.1. Materiales bituminosos 171
9.1.1. Mezclas y emulsiones bituminosas 171
9.2. Pinturas 172
9.2.1. Pinturas 172
**10. EPIs 175**
10.1. Protección auditiva 175
10.1.1. Orejeras 175
10.2. Protección de la cabeza 175
10.2.1. Cascos de protección (para la construcción) 175
10.3. Protección contra caídas 176
10.3.1. Puntos de anclaje 176
Punto de anclaje fijo fijación simple 176

10.3.2. Líneas de vida: montaje/desmontaje 177
Línea de vida textil 177
10.3.3. Arneses anticaídas 179
10.4. Protección de la cara y de los ojos 180
10.4.1. Protección ocular. Uso general 180
10.5. Protección de manos y brazos 182
10.5.1. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general 182
10.6. Protección de pies y piernas 183
10.6.1. Calzado de seguridad , protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación 183
10.7. Otros Epis 184
10.7.1. Polainas y rodilleras 184
**11. Protecciones colectivas 186**
11.1. Cierre de obra con vallado provisional 186
11.2. Barandillas 187
11.2.1. Barandillas de escaleras y forjados 187
11.2.2. Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento 188
11.3. Señalización 189
11.3.1. Señalización de la zona de trabajo 189
11.3.2. Conos 190
11.4. Toma de tierra 190
11.5. Protector de puntas de armaduras en espera 191
11.6. Redes 192
11.6.1. Redes para huecos horizontales 192
11.7. Tableros cuajados de seguridad para huecos horizontales 194
**12. Previsiones e informaciones para trabajos posteriores 196**
12.1. Medidas preventivas y de protección 196
12.1.1. Objeto 196
12.1.2. Análisis de riesgos en obras públicas 199
Trabajos de recym en alumbrado público 199
Trabajos de recym en calzadas 200
12.1.3. Prevenciones 200
Riesgo y prevención 200
**13. Sistema decidido para controlar la seguridad durante la ejecución de la obra 201**
13.1. Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad 201
**14. Sistema decidido para Formar e informar a los trabajadores 203**
14.1. Criterios generales 203
**15. Información a los trabajadores: Fichas Técnicas de Seguridad 204**
15.1. Montaje-desmontaje de Medios Auxiliares 204
15.1.1. General: Montador de Medios Auxiliares 204

# 1. Datos generales de la organización

### Datos promotor:

| | |
|---|---|
| **Nombre o razón social** | EXACORP ONE S.L. |
| **Teléfono** | |
| **Dirección** | PLAZA DEL CARMEN |
| **Población** | MADRID |
| **Código postal** | 28001 |
| **Provincia** | MADRID |
| **CNAE** | |
| **CIF** | B84469014 |

### Actividad desarrollada por la empresa:

Asociación de empresarios y vecinos de la Plaza del Carmen en Madrid

### Definiciones de los puestos de trabajo:

| Definición del puesto | Nº | Funciones |
|---|---|---|
| Albañil | 1 | |
| Alicatador | 1 | |
| Arquitecto | 1 | |
| Arquitecto Técnico | 1 | |
| Aplicador de láminas de impermeabilización | 1 | |
| Aplicador de productos y láminas impermeabilizantes | 1 | |
| Capataz construcción | 1 | |
| Carpintero | 1 | |
| Cerrajero | 1 | |
| Electricista | 1 | |
| Encargado construcción | 1 | |
| Encofrador | 1 | |
| Especialista en anclajes | 1 | |
| Especialista en forja | 1 | |
| Especialista preparación epoxy | 1 | |
| Ferrallista | 1 | |
| Fontanero | 1 | |
| Instalador de Aire acondicionado | 1 | |
| Instalador de Fontanería | 1 | |
| Instalador de Saneamiento | 1 | |

| | | |
|---|---|---|
| Instalador eléctrico | 1 | |
| Jardinero | 1 | |
| Maquinista | 1 | |
| Marmolista | 1 | |
| Montador especialista de andamios | 1 | |
| Oficial | 1 | |
| Peón | 1 | |
| Pintor | 1 | |
| Soldador | 1 | |
| Yesair | 1 | |

# 2. Descripción de la obra

## 2.1. Datos generales del proyecto y de la obra

| | |
|---|---|
| **Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja** | Obras de reforma de la Plaza del Carmen y de reacondicionamiento del aparcamiento bajo rasante |
| **Situación de la obra a construir** | Plaza del Carmen (Madrid) |
| **Técnico autor del proyecto** | Pelayo García Costales/ Santiago Cifuentes Barrio (Arquitectos) |
| **Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto** | Pelayo García Costales/ Santiago Cifuentes Barrio (Arquitectos) |

**Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra:**

A efectos del cálculo de "Equipos de protección individual" así como de las "Instalaciones y servicios de Higiene y Bienestar" necesarios, se tendrá en cuenta el número de trabajadores medios empleados, el cual es el que se especifica en la tabla siguiente :

| | |
|---|---|
| Presupuesto de ejecución por contrata PEC sin IVA (Euros) | 10.654.497,88 |
| Porcentaje de mano de obra | 37 |
| Número de años previsto | 1,16666666666667 |
| Precio medio de la hora | 15 |
| Número de horas trabajadas por año | 56700 |
| **Número de trabajadores previsto en obra** | **3** |

## 2.2. Presupuesto, fechas y duración prevista de la obra

| **Presupuesto de ejecución de la obra** | **PEC** | **PEM** | **Importe en Euros** |
|---|---|---|---|
| | | **X** | 8.953.359,57 Euros |

| | |
|---|---|
| **Presupuesto de Seguridad y Salud** | 68.988,89 Euros |

| | |
|---|---|
| **Fecha de inicio de la obra** | a determinar |
| **Duración prevista** | 14 meses |

## 2.3. Tipología de la obra a construir

El presente proyecto se corresponde con la reforma del diseño urbano de la Plaza del Carmen, la rehabilitación del nivel -1, ocupado por las dependencias y el aparcamiento de la Policía Municipal, los niveles -2, -3 y -4 correspondientes al aparcamiento público y la reorganización de las circulaciones de tráfico rodado,

de acceso desde la Plaza del Carmen así como llevando a cabo una conexión a nivel -1 del edificio con el aparcamiento bajo rasante del Hotel en desarrollo, en las parcelas de los edificios Montesol y Acteón, a través de un paso puntual en la esquina nordeste de la plaza. Se interviene también en la reorganización del tramo de la calle san Alberto que conecta la plaza con la Calle Montera.

## 2.4. Descripción del estado actual del espacio donde se va a ejecutar la obra

La denominada Plaza del Carmen, objeto del presente proyecto tiene una planta rectangular de 75m de ancho por 68m de largo en su parte principal. En la parte noroeste del solar, se amplía el espacio libre hasta la medianera del primer edificio entre las calles de la Salud y Tres Cruces, en un espacio rectangular de menor tamaño de unas dimensiones aproximadas de 22x 38m.

Los laterales noroeste y suroeste del espacio central, quedan bordeados por dos calzadas unidireccionales (calle de la Salud y calle de las Tres Cruces) y una bidireccional (calle San Alberto). La calle de San Alberto de sección media 14 m atraviesa la plaza por el límite suroeste y la calle de la Salud de sección media 9,80 m discurre por la fachada noroeste hasta la parte norte de la plaza, donde se conecta con la calle de las de las Tres Cruces que es unidireccional y tiene una sección media de 10,90 m, distancias medidas entre fachada y borde de calzada hasta la plaza.
La calle de la Salud y la calle de las Tres Cruces dan acceso a la plaza desde la Gran vía, hasta la intersección con la calle de San Alberto. En el encuentro entre la calle de la Salud y San Alberto, en cuyo cruce confluye a su vez la calle del Abada, que se desarrolla hacia el oeste, se dispone la rampa de acceso rodado al aparcamiento bajo rasante. En el extremo opuesto de dicha calle San Alberto se encuentran la rampa de salida desde las plantas bajo rasante, cuyo trazado es paralelo a la anterior pero cruzada en sentido ascendente.

La planta -1 de dicho parking alberga actualmente un centro logístico de la Policía Municipal.

Las 3 plantas de de sótano restantes, contienen un aparcamiento subterráneo de uso mixto y gestión privada, que dispone de accesos peatonales mediante escaleras y ascensores desde la plaza del Carmen. La huella interior en planta del parking tiene una forma rectangular de 64x60m con dos esquinas redondeadas que conforman las rampas de circulación interior del parking.

## 2.5. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales

### 2.5.1. Objetivos prevencionistas

Un número elevado de accidentes en la obra son originados por las interferencias realizadas con las canalizaciones, conducciones e instalaciones que cruzan por la obra o están en sus inmediaciones.
En este apartado se especifican todas aquellas condiciones del entorno de la obra que hay que tener presente, - según el proyecto de obra - y que van a permitir valorar y delimitar los riesgos que pueden originar.

## 2.5.2. Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra

Tal como se observa en la imagen inferior, los accesos a la obra no presentan ningún riesgo ni para las personas que trabajan ni para los transeúntes que circulan por las inmediaciones ni para el tráfico rodado.

Entre las medidas adoptadas para evitar los riesgos están:

- Se ha señalizado convenientemente la entrada y salida de camiones a la obra.
- Las operaciones de entrada y salida de camiones estarán dirigidas por personal de la obra, facilitando las maniobras y ayudando a la visibilidad y seguridad de las operaciones.
- Se han establecido desvíos provisionales de peatones.
- Se señalizará convenientemente el desvío provisional del tráfico rodado, cuando por naturaleza de las operaciones a realizar sea necesario.



## 2.5.3. Líneas eléctricas aéreas en tensión

Conforme se observa en el proyecto de obra, no existen líneas aéreas eléctricas que puedan provocar un accidente por electrocución al entrar en contacto con las partes móviles de máquinas y equipos utilizados durante el proceso constructivo.

## 2.5.4. Conducciones enterradas

**Electricidad**

Debido a que es una obra en zona urbana consolidada, se tiene que hacer un estudio de todas las instalaciones existentes para poder dictaminar las soluciones necesarias.

**Gas**

Debido a que es una obra en zona urbana consolidada, se tiene que hacer un estudio de todas las instalaciones existentes para poder dictaminar las soluciones necesarias.

**Saneamiento**

Debido a que es una obra en zona urbana consolidada, se tiene que hacer un estudio de todas las instalaciones existentes para poder dictaminar las soluciones necesarias.

**Abastecimiento de agua**

Debido a que es una obra en zona urbana consolidada, se tiene que hacer un estudio de todas las instalaciones existentes para poder dictaminar las soluciones necesarias.

**Alumbrado público**

Debido a que es una obra en zona urbana consolidada, se tiene que hacer un estudio de todas las instalaciones existentes para poder dictaminar las soluciones necesarias.

## 2.5.5. Interferencia con otras edificaciones

La existencia de otras edificaciones en las inmediaciones de la obra, pueden suponer ciertos riesgos, como son:

- Ruidos y vibraciones.
- Choques y golpes de la maquinaria de elevación (en especial los equipos de elevación de cargas previstos para la obra).
- Caída de cargas suspendidas (fundamentalmente en el transporte de cargas).
- Proyección de objetos o partículas durante las operaciones en obra.
- Molestias en las operaciones de carga y descarga de materiales.

Para evitar estos inconvenientes y evitar interferencias con las edificaciones u obras que simultáneamente se estén desarrollando a la par, se toman las siguientes medidas:

- El trabajo se realizará en periodo de 8:00 a 21:00 horas en evitación de molestias tales como ruidos y vibraciones.
- Organización del espacio de la obra en especial los accesos, para evitar molestias.
- Ubicación de equipos de elevación de carga, donde menos interferencias puede provocar, elevándola para sortear obstáculos y no causar interferencia con otras obras o edificios.
- Señalizar debidamente los accesos y dirigir las maniobras de entrada-salida de vehículos.
- Acopiar los materiales debidamente para evitar riesgos por vuelco.

Para ubicar debidamente máquinas, equipos, accesos, itinerarios de circulación de vehículos, radios de acción de equipos de elevación de carga, distancias de seguridad, ubicación de talleres, almacenes, etc., según el proyecto de obra, para la *Organización preventiva de la obra*.

## 2.5.6. Servicios afectados por las obras

En plano de implantación se observan las posibles interferencias, intentando afectar a lo mínimo posible, tráfico de peatones mayormente.

## 2.5.7. Actividades fuera del perímetro de la obra

Fuera del recinto de la obra, no se van a realizar operaciones de ningún tipo.
Así pues las actividades correspondientes a:

- Carga-Descarga de máquinas, equipos de obra y materiales (ferrallas, material paletizado, etc..)
- Acopio de materiales de todo tipo
- Estacionamiento de vehículos de obra (no se incluyen los de personal que trabaja en la obra)

se van a realizar siempre en el interior del perímetro vallado y señalizado de la obra. Por lo tanto no se toman en cuenta riesgos derivados de estas operaciones.

No obstante, si a pesar de ello se necesitase durante el proceso constructivo utilizar estos espacios, deberá actuarse del siguiente modo:

- Comunicar la necesidad al Jefe de obra, para adoptar las medidas que eviten riesgos mayores.
- Señalizar convenientemente la zona.
- Dirigir las operaciones de carga/descarga por personal de la obra, a la vez que se vigila el tráfico y personal que transita por las inmediaciones, impidiendo que se aproximen a la zona de peligro.
- Retirar cuanto antes la mercancía descargada.
- Establecer durante todo el proceso, zonas de seguridad en las inmediaciones.
- Reponer los servicios, instalaciones o proceder a la limpieza y retirada de material

sobrante en la vía pública para evitar incidentes al personal o vehículos que transitan por el exterior.

## 2.5.8. Presencia de tráfico rodado y peatones

La presencia de tráfico rodado de modo continuo por las vías de acceso a la obra, y la presencia continua de peatones por las aceras de la obra, no representan ningún riesgo, ya que se van a adoptar las siguientes medidas:

- Las operaciones de entrada y salida de camiones estarán dirigidas por personal de la obra, facilitando las maniobras y ayudando a la visibilidad y seguridad de las operaciones.
- Se han establecido desvíos provisionales de peatones debidamente señalizados, existiendo un mantenimiento de los mismos para evitar que estos desvíos sean alterados por causas diversas.
- Se señalizará convenientemente el desvío provisional del tráfico rodado, cuando por naturaleza de las operaciones a realizar sea necesario.

## 2.5.9. Daños a terceros

Los daños a terceros en esta obra se pueden presentar por dos motivos:

- Por las restricciones a la circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.
- Por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

Para prevenir estos riesgos, en la obra se considerarán las siguientes zonas:

a) Zona de trabajo: aquella zona donde realizan las operaciones y maniobran máquinas, vehículos y operarios.
b) Zona de peligro: se trata de una franja de cinco metros alrededor de la zona de trabajo.

Los riesgos que pueden causar daños a terceros, se estiman que pueden ser:

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.
- Polvo
- Ruido.

Para evitar que estos daños se produzcan, en la obra se tomarán las siguientes medidas:

- Se impedirá el acceso a la zona de trabajo de personas ajenas a la obra.
- Se colocará en la zona de peligro, cintas de balizamiento que delimiten el paso.
- Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de

advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad.
- Se señalizarán los accesos a la obra, prohibiéndose el paso a todo personal ajeno a la misma.
- Se asegurará la libre circulación del tráfico en las inmediaciones de la obra durante la ejecución de la misma, con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas, sobre todo en las operaciones de carga y descarga.

## 2.5.10. Condiciones climáticas y ambientales

Por la duración prevista de la obra, la fecha de inicio y las condiciones climatológicas habituales en la zona para el periodo previsto, no son de prever que las condiciones climatológicas puedan suponer un riesgo añadido.
No obstante, hay que especificar determinadas situaciones:

- Con carácter general, se suspenderán los trabajos en el exterior de la obra, cuando las condiciones climatológicas sean adversas (Nieve, Vientos fuertes, Granizo, Tormentas eléctricas, Lluvia, Niebla, etc.).
- Cuando la temperatura ambiente sea elevada, en esta misma Memoria de Seguridad, en el apartado de: *Trabajo con exposición al sol, en épocas de calor,* (ver más abajo) se especifican las medidas a tener en cuenta para reducir los efectos del calor en la obra.

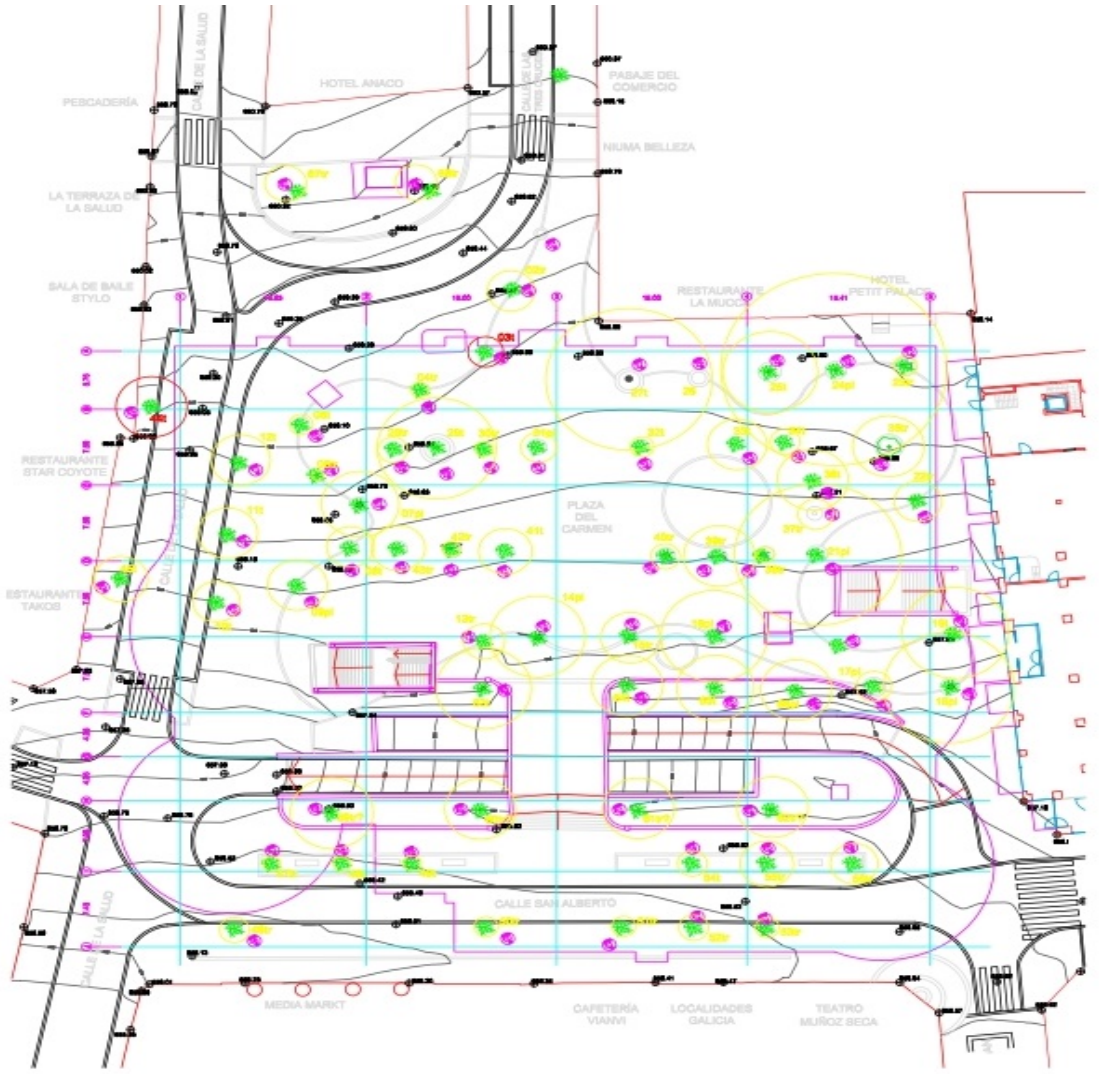
## 2.5.11. Descripción del lugar de la obra y condiciones orográficas

El ámbito de actuación definido en el presente proyecto de reforma de la plaza de Carmen y sus acuerdos con las calles adyacentes, cuentan con una superficie sobre rasante de 6738,63m2 mientras que la superficie de intervención en el aparcamiento bajo rasante es de 15.366,72 m2.

El conjunto de la plaza tiene una forma prácticamente rectangular, con excepción de una pequeña prolongación en parte de su límite hacia la zona norte. Los límites de la plaza son:

N calles de la Salud y calle de las Tres Cruces en el tramo Noroeste y con edificio colindante en la zona Noreste
S calle San Alberto
E Parcela colindante Hotel en desarrollo (antiguos edificios Montesol y Acteón)
O Calle de la Salud

El conjunto cuenta con un desnivel aproximado de 4 metros, estando el punto más bajo en el frente de la calle San Alberto .




## 2.5.12. Superficie del área de la obra (m2) y lindes

La denominada Plaza del Carmen, objeto del presente proyecto tiene una planta rectangular de 75m de ancho por 68m de largo en su parte principal. En la parte noroeste del solar, se amplía el espacio libre hasta la medianera del primer edificio entre las calles de la Salud y Tres Cruces, en un espacio rectangular de menor tamaño de unas dimensiones aproximadas de 22x 38m.

Los laterales noroeste y suroeste del espacio central, quedan bordeados por dos calzadas unidireccionales (calle de la Salud y calle de las Tres Cruces) y una bidireccional (calle San Alberto). La calle de San Alberto de sección media 14 m atraviesa la plaza por el límite suroeste y la calle de la Salud de sección media 9,80 m discurre por la fachada noroeste hasta la parte norte de la plaza, donde se conecta con la calle de las de las Tres Cruces que es unidireccional y tiene una sección media de 10,90 m, distancias medidas entre fachada y borde de calzada hasta la plaza.

## 2.5.13. Estudio geotécnico

En el momento de realización del presente Estudio de Seguridad no se ha realizado el Estudio Gotécnico.

# 3. Justificación documental

## 3.1. Justificación del Estudio de Seguridad y Salud

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

**a)** Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto de obra sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
**b)** Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
**c)** Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
**d)** las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, al no cumplir los supuestos anteriores, se deduce que el promotor queda obligado a que se elabore un ***Estudio de Seguridad y Salud*****,** el cual se desarrolla en este documento.

## 3.2. Objetivos del Estudio de Seguridad

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de *Prevención de Riesgos Laborales*, y en el RD 1627/97, sobre *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción*, el objetivo de esta Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluando la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
- Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.
- Este Estudio de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al *Artículo 7 del RD 171/2004*, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".
- Este "Estudio de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de obra, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del proyecto de obra.
- Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

# 4. Normas preventivas generales de la obra

Normas generales

- Cumplir activamente las instrucciones y medidas preventivas que adopte el empresario.
- Velar por la seguridad propia y de las personas a quienes pueda afectar sus actividades desarrolladas.
- Utilizar, conforme a las instrucciones de seguridad recibidas, los medios y equipos asignados.
- Asistir a todas las actividades de formación acerca de prevención de riesgos laborales organizadas por el empresario.
- Consultar y dar cumplimiento a las indicaciones de la información sobre prevención de riesgos recibida del empresario.
- Cooperar para que en la obra se puedan garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- No consumir sustancias que puedan alterar la percepción de los riesgos en el trabajo.
- Comunicar verbalmente y, cuando sea necesario, por escrito, las instrucciones preventivas necesarias al personal subordinado.
- Acceder únicamente a las zonas de trabajo que ofrezcan las garantías de seguridad.
- Realizar únicamente aquellas actividades para las cuales se está cualificado y se dispone de las autorizaciones necesarias.
- No poner fuera de servicio y utilizar correctamente los medios de seguridad existentes en la obra.
- Informar inmediatamente a sus superiores de cualquier situación que pueda comportar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad laboral competente.
- Respetar la señalización de seguridad colocada en la obra.
- No encender fuego en la obra.
- Utilizar la herramienta adecuada según el trabajo que se quiere realizar.
- En caso de producirse cualquier tipo de accidente, comunicar la situación inmediatamente a sus superiores.
- Conocer la situación de los extintores en la obra.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- En zonas de circulación de maquinaria, utilizar los pasos previstos para trabajadores.
- Respetar los radios de seguridad de la maquinaria.
- Al levantar pesos, hacerlo con la espalda recta y realizar la fuerza con las piernas, nunca con la espalda.
- Lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Toda la maquinaria de obra matriculada que supere los 25 km/h, deberá tener pasada la ITV.

Protecciones individuales y colectivas

- Utilizar, de acuerdo con las instrucciones de seguridad recibidas en la obra, los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de no disponer de equipos de protección individual o de que se encuentren en mal estado, hay que pedir equipos nuevos a los responsables.
- Anteponer las medidas de protección colectivas frente a las individuales.
- Conservar en buen estado los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.

- En caso de retirar una protección colectiva por necesidades, hay que volver a restituir lo antes posible.
- En zonas con riesgos de caída en altura, no iniciar los trabajos hasta la colocación de las protecciones colectivas.
- Para colocar las protecciones colectivas, utilizar sistemas seguros: arnés de seguridad anclado a líneas de vida, plataformas elevadoras, etc.

Maquinaria y equipos de trabajo

- Utilizar únicamente aquellos equipos y máquinas para los cuales se dispone de la cualificación y autorización necesarias.
- Utilizar estos equipos respetando las medidas de seguridad y las especificaciones indicadas por el fabricante.
- Al manipular una máquina o equipo, respetar la señalización interna de la obra.
- No utilizar la maquinaria para transportar a personal.
- Realizar los mantenimientos periódicos conforme las instrucciones del fabricante.
- Circular con precaución en las entradas y salidas de la obra.
- Vigilar la circulación y la actividad de los vehículos situados en el radio de trabajo de la máquina.

Orden y limpieza

- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Segregar y depositar los residuos en los contenedores habilitados en obra.
- Acopiar correctamente los escombros en la obra.
- Retirar los materiales caducados y en mal estado del almacén de la obra.
- Mantener las instalaciones de limpieza personal y de bienestar en las obras en condiciones higiénicas.

Instalaciones eléctricas

- Comprobar antes de la utilización, que las instalaciones eléctricas disponen de los elementos de protección necesarios.
- Mantener las puertas de los cuadros eléctricos cerradas siempre con llave.
- Mantener periódicamente todos los equipos eléctricos.
- Conectar debidamente a tierra los equipos que así lo requieran.
- Desconectar la instalación eléctrica antes de realizar reparaciones.
- Manipular los cuadros eléctricos y reparar instalaciones o circuitos únicamente si se está autorizado.
- En operaciones de maquinaria, respetar las distancias de seguridad con las líneas aéreas.
- respetar los protocolos preventivos en las instalaciones eléctricas subterráneas.

# 5. Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

**1.** Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
**2.** En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.
El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.
**3.** El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
**4.** Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
**5.** El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

<u>Equipos de trabajo y medios de protección.</u>

**1.** El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:
a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

**2.** El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

# 6. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

**1.** El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
a) Evitar los riesgos.
b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
c) Combatir los riesgos en su origen.
d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
**2.** El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.
**3.** El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
**4.** La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
**5.** Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

**1.** La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.
Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

**2.** Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de

riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

a) El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.
Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

b) Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.
El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.
Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

**2 bis.** Las empresas, en atención al número de trabajadores y a la naturaleza y peligrosidad de las actividades realizadas, podrán realizar el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva de forma simplificada, siempre que ello no suponga una reducción del nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y en los términos que reglamentariamente se determinen.

**3.** Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

# 7. Prevención de riesgos de la obra

## 7.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar

### 7.1.1. Operaciones previas a la ejecución de la obra

Conforme el proyecto de obra y el Plan de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a:

- La organización general de la obra: Vallado, señalización, desvíos de tráfico, accesos a la obra de peatones y de vehículos, etc.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.
- Colocación de los servicios de Higiene y Bienestar
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, tal como se grafía en el proyecto de obra.
- Montaje de grúas y delimitación de espacios de trabajo siguiendo las especificaciones grafiadas en el proyecto de obra.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.
- Señalización de accesos a la obra.
- Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Todo el personal que acceda a esta obra, para circular por la misma, deberá conocer y cumplir estas normas, independientemente de las tareas que vayan a realizar.

Estas normas deberán estar expuestas en la obra, perfectamente visibles en la entrada, así como en los vestuarios y en el tablón de anuncios.

Los recursos preventivos de cada contratista o en su defecto los representantes legales de cada empresa que realice algún trabajo en la obra, deberán entregar una copia a todos sus trabajadores presentes en la obra (incluyendo autónomos, subcontratas y suministradores). De dicha entrega deberá dejarse constancia escrita.

***NORMAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR OBRA***

- *No entre en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.*
- *Utilice para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación.*

*Recuerde que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.*

- *No camine por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha, ..).*
- *No pise sobre tablones o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.*
- *Respete las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.*
- *Haga siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.*
- *Está prohibido retirar o manipular cualquier protección colectiva si antes no se adoptan otras medidas preventivas (colectivas e individuales) que sean de igual eficacia que las existentes. Finalizado el trabajo se deben restablecer las protecciones iniciales.*
- *Nunca se trabajará sin protecciones (colectivas e individuales) aunque lo supervise el recurso preventivo.*
- *Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos.*
- *Circule por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.*
- *En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquívelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.*
- *Si tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hágalo utilizando las clavijas macho-hembra adecuadas para su conexión.*
- *Si tiene dudas, no improvise, advierta y pregunte a los recursos preventivos, esa es una de sus funciones.*

## 7.1.2. Relación de unidades de obra previstas

Se detalla la relación de unidades de obra previstas para la realización de la obra, conforme al Proyecto de ejecución y al Plan de ejecución de la obra objeto de esta memoria de seguridad y salud.

**Unidades de obra**
**Rehabilitación de edificios**
**Actuaciones previas**
**Demolición parcial**
**Antes de la demolición parcial**
Apuntalamientos y apeos
**Durante la demolición parcial**
**Estructuras y cimentaciones**
Demolición losa de hormigón armado
Demolición losa escalera
**Demolición forjado**
**Viguetas y bovedillas prefabricadas**
Hormigón
Reticular
Demolición de muros
**Fachadas y particiones**
Demolición fábrica
**Rehabilitación de estructuras**

**Hormigón armado**
**Forjados**
Refuerzo inferior de forjado
**Edificación**
**Actuaciones previas**
**Operaciones previas**
Cierre de obra con vallado provisional
Instalación eléctrica provisional
**Consolidaciones**
**Apeos**
De estructuras
**Acondicionamiento y cimentación**
**Movimiento de tierras**
**Rellenos**
Relleno y extendido
Transportes de tierras
**Zanjas y pozos**
Excavación pozos
**Estructuras**
**Acero**
**Pilares**
Pilares
**Vigas y correas**
**Vigas de alma llena**
Perfiles conformados
Vigas de alma aligerada
**Forjados**
Forjado Colaborante
**Fábricas**
**Cerámica**
Muro fábrica de ladrillo
**Instalaciones**
**Iluminación**
Interior
**Salubridad**
**Saneamiento**
Bajantes de PVC
**Ventilación**
**Conducto de ventilación mecánica**
Con tubo de aluminio estriado
Extractor
**Transporte**
**Ascensores**
Colocación de guías
Colocación de plataforma
Montaje de equipo de tracción
Montaje de puertas
Montaje de cabinas
**Aislamientos e Impermeabilizaciones**
**Impermeabilizaciones**
Láminas impermeabilizantes
**Urbanización interior de la parcela**
**Alcantarillado**

Arquetas
Colectores enterrados
Sumideros e imbornales

**Iluminación exterior**
Alumbrado de zonas peatonales y jardín
Alumbrado viario

**Jardinería**
Ajardinamientos y plantaciones

**Pavimentos exteriores**
Baldosas y losetas de hormigón
Bordillos y rígolas

**Mobiliario**
Bancos

## 7.1.3. Oficios intervinientes en la obra y cuya intervención es objeto de prevención de riesgos

Se expone aquí la relación de oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria de seguridad y salud.

· Albañil
· Alicatador
· Arquitecto
· Arquitecto Técnico
· Aplicador de láminas de impermeabilización
· Aplicador de productos y láminas impermeabilizantes
· Capataz construcción
· Carpintero
· Cerrajero
· Electricista
· Encargado construcción
· Encofrador
· Especialista en anclajes
· Especialista en forja
· Especialista preparación epoxy
· Ferrallista
· Fontanero
· Instalador de Aire acondicionado
· Instalador de Fontanería
· Instalador de Saneamiento
· Instalador eléctrico
· Jardinero
· Maquinista
· Marmolista
· Montador especialista de andamios
· Oficial
· Peón
· Pintor
· Soldador
· Yesair

## 7.1.4. Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra

Se detalla a continuación, la relación de medios auxiliares empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación especifica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.
En el Capítulo de ***Equipos Técnicos*** se detallan, especificando para cada uno la identificación de los riesgos laborales durante su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

**Medios auxiliares**
- **Andamios**
  - Andamios en general
  - Andamios de borriquetas
  - Andamios metálicos tubulares europeos
  - Andamios sobre ruedas
- Torreta o castillete de hormigonado
- Escalera de mano
- Puntales
- Apeos
- **Encofrados**
  - Encofrado metálico para muros
  - Encofrado para forjados o losas con barandilla perimetral

## 7.1.5. Maquinaria prevista para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación especifica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.
En el Capítulo de ***Equipos Técnicos*** se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

**Maquinaria de obra**
- **Maquinaria de movimiento de tierras**
  - **Excavación**
    - Retroexcavadora
  - **Equipos 'mini'**
    - Minicargadora
    - Miniexcavadora
    - Minidúmper
- **Máquinas y Equipos de elevación**
  - Maquinillo anclado mediante puntal
  - Camión grúa descarga
  - Plataforma de tijera
  - Plataforma telescópica
- **Máquinas y Equipos de transporte**
  - Dúmper

Camión basculante
Camión contenedor

**Máquinas y Equipos de compactación y extendido**
Compactadora de capas asfálticas y bituminosas
Pisón vibrante
Camión de riego

**Maquinaria extendedora y pavimentadora**
Extendedora asfáltica
Cortadora de asfalto por disco

**Máquinas y Equipos para manipulación y trabajos de morteros y hormigones**
Gunitadora
Lanzadora de mortero (Enfoscadora)
Máquina de proyección de yeso
Máquina de proyección de Vermiculita
Enfoscadora para monocapas, morteros y autonivelantes
Camión hormigonera
Hormigonera basculante
Cortadora de hormigón por disco

**Pequeña maquinaria y equipos de obra**

**Atornilladores, llaves y taladros**
Atornilladores eléctricos
Atornilladores de batería
Taladros neumáticos
Taladros eléctricos
Taladros de batería

**Martillos perforadores y demoledores**
Martillo neumático

**Herramientas con técnicas de diamante**
Cortador de diamante

**Sierras y Cortadoras**
Sierra circular
Cortadora material cerámico

**Amoladoras y trabajo en metal**
Cortadora metal
Dobladora manual para ferralla
Tijera de chapas manual

**Fresadoras, cepillos, lijadoras y otros**
Radiales eléctricas

**Vibradores de Hormigón**
Vibrador de masa
Regla vibrante

**Aparatos de soldadura**
Soldadura eléctrica
Oxicorte
Soplete

**Herramientas de operaciones para asfalto**
Extendedora de productos bituminosos

**Generadores y compresores**
Grupo electrógeno

**Equipos de pintura**
Equipo de pintura con pistola convencional

**Útiles y herramientas manuales**
Herramientas manuales

Alargadores eléctricos

## 7.1.6. Relación de talleres y almacenes

Relación de almacenes y talleres previstos en la obra y que han sido contemplados en esta memoria de seguridad y salud.

**Talleres**
De corte y soldadura

## 7.1.7. Relación de protecciones colectivas y señalización

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación, cuyas especificaciones técnicas y medidas preventivas en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento se desarrollan en el Capítulo correspondiente a ***Protecciones Colectivas***, de esta misma memoria de seguridad.

**Protecciones colectivas**
Cierre de obra con vallado provisional
**Barandillas**
Barandillas de escaleras y forjados
Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento
**Señalización**
Señalización de la zona de trabajo
Conos
Toma de tierra
Protector de puntas de armaduras en espera
**Redes**
Redes para huecos horizontales
Tableros cuajados de seguridad para huecos horizontales

## 7.1.8. Relación de equipos de protección individual

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, se observan riesgos que solo han podido ser eliminados mediante el empleo de protecciones individuales, por lo que se hace necesaria la utilización de los epis relacionados a continuación, cuyas especificaciones técnicas, marcado, normativa que deben cumplir, etc. se especifica en el Capítulo correspondiente a ***EPIs***, de esta misma memoria de seguridad.

**EPIs**
**Protección auditiva**
Orejeras
**Protección de la cabeza**
Cascos de protección (para la construcción)
**Protección contra caídas**
**Puntos de anclaje**

Punto de anclaje fijo fijación simple

**Líneas de vida: montaje/desmontaje**

Línea de vida textil

Arneses anticaídas

**Protección de la cara y de los ojos**

Protección ocular. Uso general

**Protección de manos y brazos**

Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

**Protección de pies y piernas**

Calzado de seguridad , protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación

**Otros Epis**

Polainas y rodilleras

## 7.1.9. Relación de servicios sanitarios y comunes

Se expone aquí la relación de servicios sanitarios y comunes provisionales, necesarios para el número de trabajadores anteriormente calculado y previsto, durante la realización de las obras.
En los planos que se adjuntan se especifica la ubicación de los mismos, para lo cual se ha tenido presente :

- Adecuarlos a las exigencias reguladas por la normativa vigente.
- Ubicarlos donde ofrece mayores garantías de seguridad tanto en el acceso como en la permanencia, respecto a la circulación de vehículos, transporte y elevación de cargas, acopios, etc., evitando la interferencia con operaciones, servicios y otras instalaciones de la obra.
- Ofrecerlos en igualdad de condiciones a todo el personal de la obra, independientemente de la empresa contratista o subcontratista a la que pertenezcan.

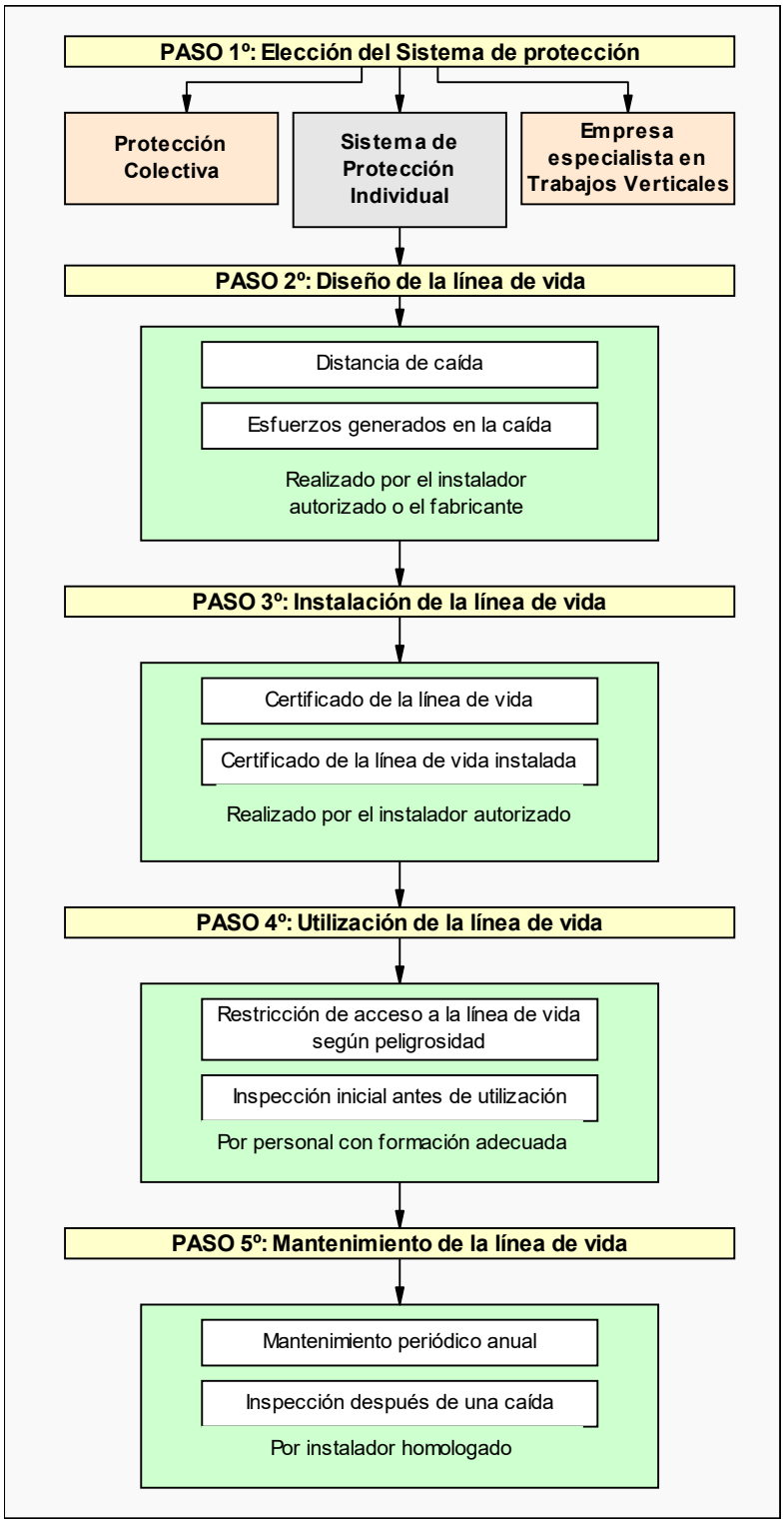
Para su conservación y limpieza se seguirán las prescripciones y medidas de conservación y limpieza establecidas específicamente para cada uno de ellos, en el Apartado de **Servicios Sanitarios y Comunes** que se desarrolla en esta misma Memoria de Seguridad.

**Servicios sanitarios y comunes**

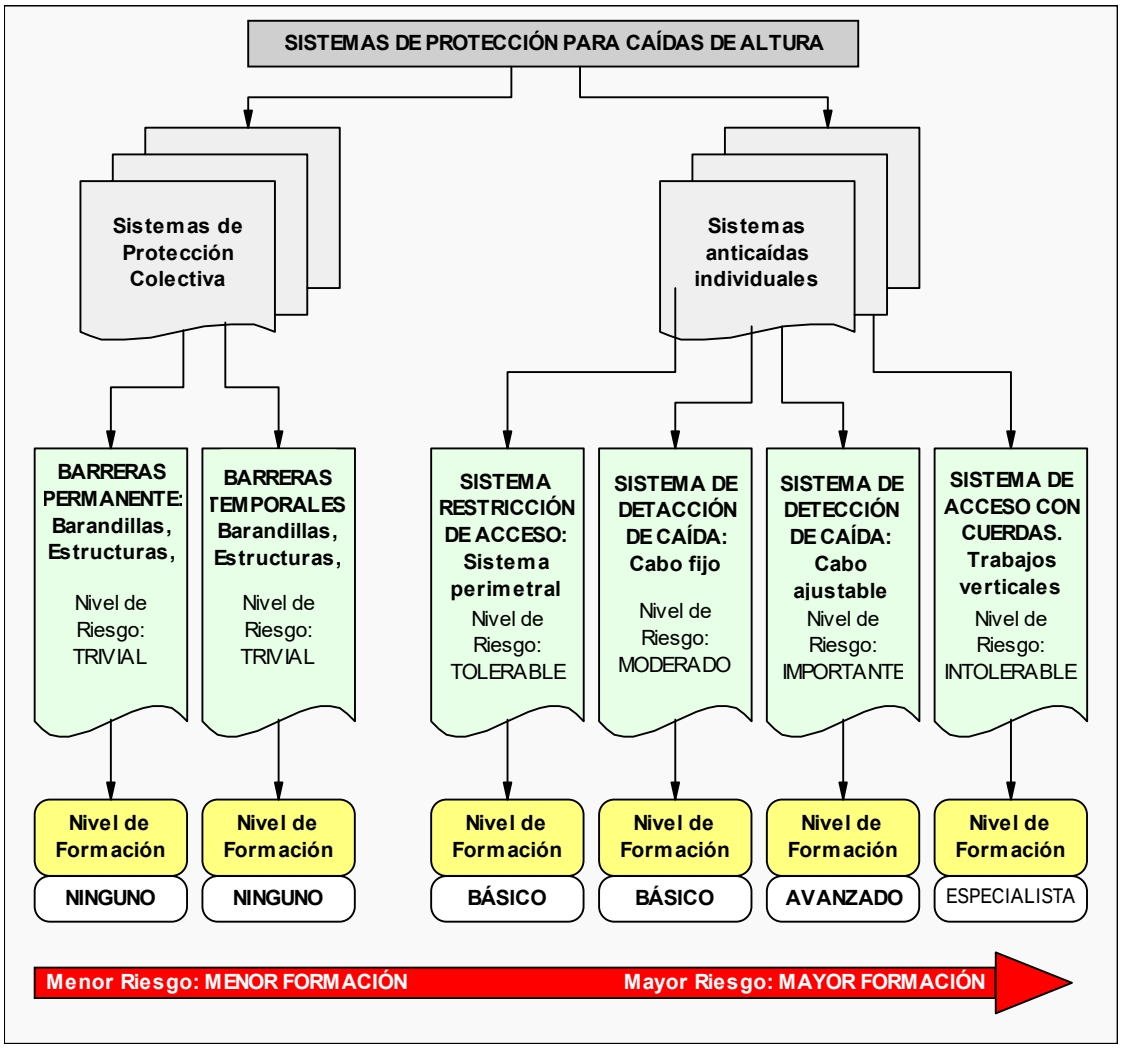
Servicios higiénicos
Vestuario
Comedor
Botiquín
Oficina de obra
Sanitarios químicos

## 7.1.10. Elección de los sistemas de protección de caída en altura en la obra

**Elección del sistema de protección**




## Grado de formación necesario para cada caso




# 7.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas, según los métodos y sistemas de ejecución previstos en el proyecto

## 7.2.1. Método empleado en la evaluación de riesgos

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

**1º Gravedad de las consecuencias:**
La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas. Ejemplos:

| | |
|---|---|
| **Ligeramente dañino** | - Cortes y magulladuras pequeñas<br>- Irritación de los ojos por polvo<br>- Dolor de cabeza<br>- Disconfort |

| | |
|---|---|
| | - Molestias e irritación |
| **Dañino** | - Cortes<br>- Quemaduras<br>- Conmociones<br>- Torceduras importantes<br>- Fracturas menores<br>- Sordera<br>- Asma<br>- Dermatitis<br>- Transtornos músculo-esqueléticos<br>- Enfermedad que conduce a una incapacidad menor |
| **Extremadamente dañino** | - Amputaciones<br>- Fracturas mayores<br>- Intoxicaciones<br>- Lesiones múltiples<br>- Lesiones faciales<br>- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida |

**2º Probabilidad:**
Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

| | |
|---|---|
| **Baja** | Es muy raro que se produzca el daño |
| **Media** | El daño ocurrirá en algunas ocasiones |
| **Alta** | Siempre que se produzca esta situación, lo mas probable es que se produzca un daño |

**3º Evaluación:**
La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

| | **Ligeramente dañino** | **Dañino** | **Extremadamente dañino** |
|---|---|---|---|
| **Probabilidad baja** | Riesgo trivial | Riesgo tolerable | Riesgo moderado |
| **Probabilidad media** | Riesgo tolerable | Riesgo moderado | Riesgo importante |
| **Probabilidad alta** | Riesgo moderado | Riesgo importante | Riesgo intolerable |

**4º Control de riesgos:**
Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

| **Riesgo** | **¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?** | **¿Cuando hay que realizar las acciones preventivas?** |
|---|---|---|
| **Trivial** | No se requiere acción especifica | |
| **Tolerable** | No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. | |
| **Moderado** | Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva. | Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo. |
| **Importante** | Puede que se precisen recursos considerables | Si se está realizando el trabajo debe tomar |

| | | |
|---|---|---|
| | para controlar el riesgo. | medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.<br>NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. |
| **Intolerable** | Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados. | INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. |

Este método se aplica sobre cada unidad de obra analizada en esta memoria de seguridad y que se corresponde con el proceso constructivo de la obra, para permitir :

**"*la Identificación y evaluación de riesgos pero con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada*".**

Es decir, los riesgos detectados inicialmente en cada unidad de obra, son analizados y evaluados eliminando o disminuyendo sus consecuencias, mediante la adopción de soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, adopción de medidas preventivas, utilización de protecciones colectivas, epis y señalización, hasta lograr un riesgo ***trivial, tolerable o moderado,*** y siendo ponderados mediante la aplicación de los criterios estadísticos de siniestrabilidad laboral publicados por la *Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.*

Respecto a los ***riesgos evitables***, hay que tener presente :

| **Riesgos laborables evitables** |
|---|
| **No se han identificado riesgos totalmente evitables.**<br><br>**Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.**<br><br>**Por tanto, se considera que los únicos riesgos evitables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del proceso constructivo de la obra; por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda, estos riesgos no merecen un desarrollo detenido en esta memoria de seguridad.** |

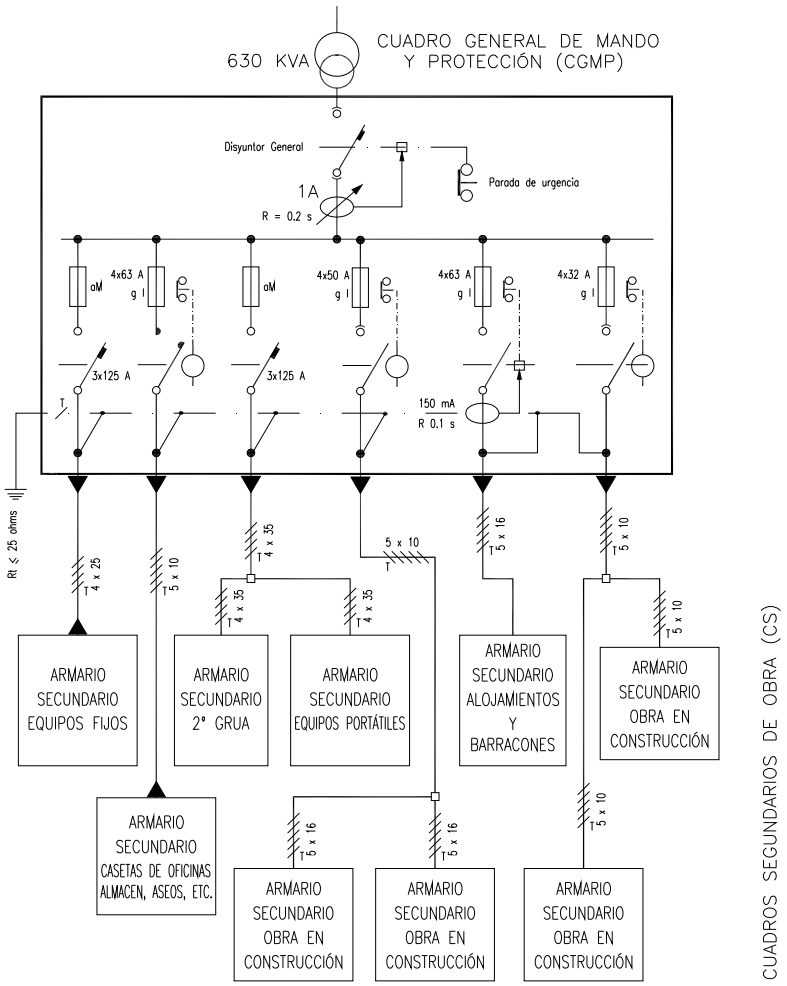
## 7.2.2. Instalaciones provisionales de obra

Con anterioridad al inicio de las obras y siguiendo el Plan de ejecución previsto en el de obra, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales:

**Instalación eléctrica provisional**

Previa petición a la empresa suministradora, la compañía suministradora realizará la acometida y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante, dotado con llave de seguridad.

La instalación provisional contará con el "CGMP" Cuadro General de Mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático y de interruptores omnipolares y magnetotérmicos, del cual saldrán los circuitos de alimentación hacia los cuadros secundarios "CS" que a su vez estarán dotados de interruptor general de corte automático e interruptores onmipolares.




Las salidas de los cuadros secundarios estarán protegidas con interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

## Instalación de Agua potable

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía de aguas.

## Instalación de protección contra incendios

En documento anexo al "*Pliego de Condiciones*" se establece el "***Plan de Emergencia***" y las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente (caída a redes, rescates, etc.), así como las actuaciones en caso de incendio.
Igualmente se calcula en dicho documento el "*Nivel de riesgo intrínseco de incendio*" de la

obra, y tal como se observa en dicho documento se obtiene un riego de ***nivel*** "***Bajo***", lo cual hace que con adopción de medios de extinción portátiles acordes con el tipo de fuego a extinguir, sea suficiente:

| Clase de Fuego | Materiales a extinguir | Extintor recomendado (*) |
|---|---|---|
| **A** | • Materiales sólidos que forman brasas. | *Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2* |
| **B** | • Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.)<br>• Sólidos que funden sin arder (Polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.) | *Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2* |
| **C** | • Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas ciudad, gas propano, gas butano, etc.)<br>• Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (circuitos de aceites, etc.) | *Polvo ABC, Polvo BC, y CO2* |
| **D** | • Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.) | *Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir.* |

(*) La utilización de medios de extinción de incendios, tal y como se recoge en el ***Plan de Emergencia*** de la obra, se realizará como fase inicial y de choque frente al incendio, hasta la llegada de los bomberos, a los cuales se dará aviso en cualquier caso.

Los puntos de ubicación de los extintores, así como la señalización de emergencia, itinerarios de evacuación, vías de escape, salidas, etc se definirán en obra, a medida que va avanzando el proceso constructivo.

**Almacenamiento y señalización de productos**

En los talleres y almacenes así como cualquier otro lugar grafiado en los planos en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, tal y como se especifica en la ficha técnica del material correspondiente y que se adjunta a esta memoria de seguridad, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la *normativa de etiquetado de productos.*

Con carácter general se deberá :

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc.)
- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.)
- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.
- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

**Acometidas a los servicios sanitarios y comunes.**

Los módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes se ubican tal como

se especificó anteriormente en los puntos establecidos. Hasta ellos se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua, así como se realizará la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

### 7.2.3. Accidente In-itínere

El Derecho español acoge la fórmula del accidente in itínere en el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social Real *Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social,* que dice: "Tendrán la consideración de accidente de trabajo los que sufra el trabajador al ir o al volver del lugar de trabajo".
La doctrina y la jurisprudencia han sistematizado al menos cuatro requisitos específicos integrantes de la noción de accidente
de trabajo in itínere.

Como señala la Sentencia del TSJ de Madrid de 20-06-09, estos requisitos son:

- El traslado debe estar motivado, única y exclusivamente, por el trabajo; esto es, su causa ha de ser la iniciación o finalización de la prestación de servicios.
- El accidente debe ocurrir en un tiempo inmediato o razonablemente próximo a las horas de entrada o salida del trabajo, lo que implica conjuntamente la distancia a recorrer y el medio de locomoción.
- El accidente de trabajo in itínere debe ocurrir, precisamente, en el camino de ida vuelta entre el domicilio del trabajador y su centro de trabajo. Advirtiéndose por la jurisprudencia que se debe utilizar un trayecto adecuado, normal, usual, habitual. Con respecto a este requisito, no obstante, se ha venido relativizando la necesidad de que el punto de origen o destino sea el domicilio del trabajador, dándose mas relevancia "al ir o volver del lugar de trabajo", no siendo esencial que el domicilio del trabajador sea el origen y destino en tanto no se rompa el nexo causal del trabajo.
- El medio de transporte utilizado cuando sobreviene el accidente, ha de ser racional y adecuado para salvar la distancia entre el centro de trabajo y el domicilio del trabajador o viceversa. En este sentido, medio de transporte adecuado es el normal habitual cuyo uso no entrañe riesgo grave e inminente, aunque no se exige su empleo sistemático.

Si bien estos requisitos han sido emanados por los Tribunales en sus pronunciamientos judiciales, la realidad es que con frecuencia se hace más hincapié en los tres primeros, quedando el requisito del medio de transporte en un segundo plano, por lo que podría pensarse que el requisito del medio de transporte adecuado se fundamenta en un criterio de práctica habitual y sentido común y no tanto en la norma especifica reguladora de este tipo de accidente.

***No se considera accidente de trabajo el accidente «in itínere» sufrido por un trabajador autónomo (art. 3.3 Real Decreto 1273/2003, de 10 octubre), salvo para los «autónomos econonómicamente dependientes» (art. 26.3 Ley 20/2007).***

Medidas Preventivas

- Informar al trabajador que debe planificar el trayecto idóneo del trabajo a casa y de casa al trabajo, desde el punto de vista de la seguridad vial y realizarlo pendiente de las condiciones físicas y psicológicas, parando si se estima necesario.

- Si es posible, evitar caravanas y aglomeraciones, que ocasionan situaciones de estrés, y, en caso de encontrarse en ellas, mantener siempre la distancia de seguridad.
- Asegurarse de que la postura es la adecuada para conducir cómodamente: altura correcta de los asientos; situación ajustada del reposacabezas (su parte superior a la altura de la coronilla); cinturones con los anclajes según la altura del conductor; fijación de los espejos de forma que posibiliten una visibilidad adecuada; posición apropiada de la espalda, contra el asiento; piernas y pies en situación relajada, sin estar obligados ni encogidos, y brazos que permitan que la muñeca quede flexionada sobre la parte superior del volante.
- No ponerse al volante después de una comida copiosa, o habiendo ingerido alcohol o drogas, o bajo los efectos de fármacos o estimulantes. Tampoco conducir cansado, somnoliento o irritable.
- Circular a la velocidad correcta y respetando las normas de tráfico y seguridad vial, así como adaptando la conducción a las circunstancias climatológicas.
- No bajar la guardia ante trayectos cortos o que, por conocidos, resten nuestra atención. Una conducción distraída es tan peligrosa como una temeraria.
- No llevar objetos sueltos en el vehículo, que pueden suponer un grave peligro para la vida de las personas, ante una colisión. Si el trayecto tiene lugar en zona urbana, estar muy atento ante la circulación de peatones, respetando los lugares de paso y todos sus derechos.
- Conocer las características del vehículo que estamos manejando, así como el modo de actuar ante una situación de emergencia.
- No utilizar teléfonos móviles, tablets o dispositivos GPS durante la conducción, ya que pueden distraer la atención del conductor.
- Mantener el vehículo en perfectas condiciones, siguiendo las recomendaciones del fabricante. El conductor debe revisar o hacer que sean revisados los elementos de seguridad activa, como ruedas, dirección, suspensión, frenos, alumbrado y sistemas de limpiaparabrisas, así como los de seguridad pasiva: carrocería, cinturones de seguridad y airbags. También debe asegurarse de que lleva todos los repuestos obligatorios y pasar las inspecciones técnicas de su vehículo (ITV) en los plazos establecidos.

Actuaciones de la empresa

Esta empresa asume la importancia de su implicación en las medidas de prevención vial para sus trabajadores durante los trayectos in itínere. El coste económico y personal de estos siniestros es inmenso y trascendente, por lo que se aportarán los medios para atajarlo, para ello se proponen:

- La prevención laboral, mediante la difusión de estas mismas medidas preventivas entre todos los trabajadores participantes del proceso constructivo.
- Campañas informativas y colocación de carteles en el tablón de obra, que potenciarán las campañas emitidas por la *Dirección General de Tráfico.*

## *7.2.4. Trabajos nocturnos*

| ***Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto*** |
|---|
| Debido a las tareas previstas a ejecutar durante la obra, parte de los trabajos se realizaran en jornada nocturna.<br><br>El trabajo a turnos nocturnos exige mantener el organismo activo en momentos en que necesita descanso, y a la inversa. Además, los turnos nocturnos colocan al trabajador fuera de las pautas de la vida familiar y social. Todo ello provoca un triple desajuste entre el tiempo de trabajo, el tiempo biológico y el tiempo social. |

Las consecuencias del trabajo a turnos nocturno:

**A)** Sobre la salud y el bienestar:
- Trastornos gastrointestinales.
- Pérdida del apetito.
- Alteraciones en el sueño.
- Trastornos nerviosos.
- Mayor gravedad de los accidentes.
- Insatisfacción personal en el trabajo.
- Empobrecimiento de las relaciones sociales y familiares.
- Dificultad para disfrutar del ocio.
- Aumenta el número de accidentes de trabajo.

**B)** Sobre la actividad laboral:
- Aumento del número de errores.
- Reducción del rendimiento.
- Disminución de la capacidad de control.
- Absentismo.

***Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.***

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Carga mental | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chaleco reflectante.

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| Como factor prioritario y bajo un prisma legal, reducir el trabajo nocturno al mínimo.<br>La duración normal del trabajo de los trabajadores nocturnos no deberá exceder de 8 horas durante cualquier periodo de 24 horas.<br>Selección del horario de trabajo que mejor se ajuste.<br>Mejorar el entorno de trabajo.<br>Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.<br>Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.<br>Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra. En especial en la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.<br>Los trabajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.<br>Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.<br>A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. |

## 7.2.5. Relación de puestos de trabajo evaluados

## 7.2.6. Identificación de riesgos que pueden ser evitados y en consecuencia se evitan

En esta obra, se consideran al menos riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del *plan de ejecución de obra.*
- Los originados por las máquinas sin protecciones en sus partes móviles, que se han desestimado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas, con sus revisiones y mantenimientos al día y con todas sus protecciones operativas.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados, en mal estado o peligrosos, mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

En general, todos los riesgos evitados en origen no son objeto de evaluación en las diferentes unidades de obra, pues por la ejecución, organización del trabajo o por la planificación del mismo ya no existen al haber sido evitados y en consecuencia no son evaluados.

## 7.2.7. Relación de riesgos laborales que no se han podido eliminar y son objeto de evaluación

En esta obra, se consideran riesgos existentes pero resueltos mediante la aplicación de las medidas preventivas y protecciones técnicas, los contenidos en el siguiente listado, el cual surge de la estadística considerada en el "*Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*":

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a radiaciones
- Explosión
- Incendio
- Daños causados por seres vivos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Iluminación inadecuada
- Carga mental
- Riesgos derivados de factores psicosociales u organizacionales
- Ambiente pulvígeno

La evaluación de los riesgos anteriores tiene su desarrollo en función del *procedimiento constructivo* de cada unidad de obra, de la utilización en dicha unidad de obra de *medios auxiliares y máquinas* y de los *materiales* manipulados en la misma.

Para cada uno de los riesgos evaluados en cada unidad de obra cuyo valor no sea *Trivial* o *Tolerable*, se procede a la adopción de las *medidas preventivas* necesarias para su resolución. Si no fuese posible resolverlos solo con medidas preventivas, a la adopción de *protecciones colectivas* y en última instancia a la adopción de *equipos de protección individual*.

La ***calificación del riesgo*** que figura en las tablas de cada unidad de obra, es la que tiene aplicada la valoración de la eficacia de la prevención adoptada.

## 7.2.8. Unidades de obra

### Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Antes de la demolición parcial - Apuntalamientos y apeos

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Los apuntalamientos y apeos son necesarios en este derribo, para asegurar o sostener todos aquellos elementos del edificio, para consolidarlo durante el tiempo que duren las operaciones de demolición, para que no pudieran ocasionar derrumbamientos en parte del mismo.<br>Los apuntalamientos y apeos se realizarán siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se realizan los trabajos de demolición.<br>Realizaremos los apuntalamientos y apeos, bien utilizando carreras metálicas, con vigas de celosía a modo de tornapuntas o utilizando tablones de madera, usando puntales y perfiles metálicos a modo de tornapuntas. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos en manipulación | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de objetos. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Guantes de cuero.<br>- Guantes de goma o PVC<br>- Ropa de trabajo.<br>- Calzado de seguridad.<br>- Arnés de seguridad (cuando sea necesario). |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • Los operarios llevarán los Equipos de Protección Industrial correspondientes para la realización de las tareas.<br>• Los operarios que realicen estos trabajos estarán cualificados para ello.<br>• Deberán ser ejecutados de forma que mantengan las partes en mal estado de la construcción sin alterar la solidez y estabilidad del resto del edificio.<br>• El cálculo de secciones y disposiciones de los elementos deberá ser realizado por personal cualificado. |

- Se colocarán testigos en las grietas que existan en los edificios colindantes, a fin de comprobar en el proceso de demolición de ésta y tomar las medidas de apuntalamiento.

Se arriostrará horizontalmente para evitar el desplome de elementos verticales por exceso de altura.

## Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición losa de hormigón armado

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

La demolición de la losa de hormigón armado se iniciará, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima de la losa, incluso soportes y muros.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas al mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Protección auditiva o tapones auditivos.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición de la losa de hormigón armado se realizará por personal especializado.

- Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente así como las zonas de la losa en las que se hayan observado algún cedimiento. Las cargas de los apeos se transmitirán al terreno, a elementos verticales, a forjados o losas inferiores en buen estado sin superar la sobrecarga admisible.
- Las losas armadas en una sola dirección se eliminarán cortando en franjas paralelas a la armadura principal, de peso no mayor al admitido por la grúa, una vez suspendidas por los extremos se anularán los apoyos.
- Las losas armadas en dos direcciones se eliminarán cortando en recuadros.
- Las armaduras y demás elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o, en su caso con aparatos elevadores.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.
- Se delimitarán las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.
- El espacio donde se encuentren los escombros se acotarán y vigilarán.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg. /m2 sobre forjados aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse con palancas el derribo manual de materiales.
- Se cerrarán los huecos de balcones, ventanas, escaleras o ascensores para evitar caídas de operarios o de materiales.
- Si se utiliza martillo rompedor no se dejará hincado, antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.
- Al finalizar la jornada no quedaran elementos de la losa de hormigón armado en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas pueda provocar su derrumbamiento.
- Protegen de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos de la losa de hormigón armado que puedan ser afectados por ella.
- Se paralizaran los trabajos en días lluviosos.

## Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición losa escalera

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| La demolición de la losa de escalera se comenzará, colocando, el apeo y apuntalamiento con tableros cuajados sobre sopandas y puntales, una vez realizado esto se levantará en primer lugar, los componentes del peldañeado, desde el último y más elevado tramo hasta las plantas inferiores, después se irá cortando la losa y eliminándola. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas al mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales). | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Golpes por objetos o herramientas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Polvo. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de partículas. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Protección auditiva o tapones auditivos.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición de la losa de escalera se realizará por personal especializado.
- Para realizar la demolición se apeara y apuntalara con tableros cuajados sobre sopandas y puntales.
- Se comenzará a levantar los componentes del peldañeado, desde el último y más elevado tramo hasta las plantas inferiores.
- Las armaduras y demás elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o, en su caso con aparatos elevadores.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.
- Se cerrarán los huecos de balcones, ventanas, escaleras o ascensores para evitar caídas tanto de los operarios como de materiales.
- Se evitará trabajar subido a la escalera que sé esta demoliendo.
- La demolición de las escaleras se hará cuando ya no sean necesarias para el tránsito de los operarios.
- Se observará la situación de los apoyos de los elementos estructurales que pudieran estar deteriorados por pudrición, oxidación, carcoma, etc.
- Se prevendrá los riesgos de desplomes y movimientos no controlados.
- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- Se andará siempre sobre plataformas de madera apoyados en vigas o viguetas que no se estén desmontando.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Preferiblemente los escombros se deberán evacuar conforme se desmontan, para evitar así sobrecargas.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- Estarán delimitadas las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.
- Se preverá de una salida para la evacuación del personal fácil y rápida.
- No deberá realizarse con palancas el derribo manual de materiales.
- Se cerrarán los huecos de balcones, ventanas, escaleras o ascensores para evitar caídas de materiales.
- Si se utiliza martillo rompedor no se dejará hincado, antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.
- Al finalizar la jornada no quedarán elementos de la escalera en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas pueda provocar su derrumbamiento.
- Protegen de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos de la escalera que puedan ser afectados por ella.

Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

## Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición forjado - Viguetas y bovedillas prefabricadas - Hormigón

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| El forjado constituido por viguetas y bovedillas prefabricadas de hormigón comenzará a demolerse una vez suprimidos todos los elementos situados por encima del forjado, realizándose de forma general. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Guantes de cuero.<br>- Máscara antipolvo.<br>- Ropa de trabajo.<br>- Calzado de seguridad.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>- Arnés de seguridad.<br>- Protección auditiva o tapones auditivos. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.<br>• La demolición de las viguetas y bovedillas de hormigón se realizará por personal especializado.<br>• Para realizar la demolición se apeara y apuntalara con tableros cuajados sobre sopandas y puntales.<br>• Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente así como las zonas del forjado en las que se |

hayan observado algún cedimiento. Las cargas de los apeos se transmitirán al terreno o a elementos verticales o a forjados inferiores en buen estado sin superar la sobrecarga admisible.

- Se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta. Cuando ésta sea resistente, se tendrá especial cuidado de no romper su cabeza de compresión.
- Se observará la situación de los apoyos de los elementos estructurales que pudieran estar deteriorados por pudrición, oxidación, carcoma, etc.
- Se evitará trabajar subido al elemento que se esta demoliendo.
- Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o, en su caso con aparatos elevadores.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.
- Se andará siempre sobre plataformas de madera apoyados en vigas o viguetas que no se estén desmontando.
- Se prevendrá los riesgos de desplomes y movimientos no controlados.
- Se cerrarán los huecos de balcones, ventanas, escaleras o ascensores para evitar caídas de operarios y de materiales.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- Estarán delimitadas las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse con palancas el derribo manual de materiales.
- Si se utiliza martillo rompedor no se dejará hincado, antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.
- Al finalizar la jornada no quedarán elementos del forjado en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas pueda provocar su derrumbamiento.
- Protegen de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del forjado que puedan ser afectados por ella.
- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

## Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición forjado - Reticular

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| El forjado reticular comenzará a demolerse una vez suprimidos todos los elementos situados por encima del forjado, realizándose de forma general. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Protección auditiva o tapones auditivos.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición de la losa de hormigón armado se realizará por personal especializado.
- Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente así como las zonas del forjado en las que se hayan observado algún cedimiento. Las cargas de los apeos se transmitirán al terreno, a elementos verticales, a forjados o losas inferiores en buen estado sin superar la sobrecarga admisible.
- El forjado reticular se eliminarán cortando en recuadros, de peso no mayor al admitido por la grúa, una vez suspendidas por los extremos se anularán los apoyos.
- Las armaduras y demás elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o, en su caso con aparatos elevadores.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.
- Se delimitarán las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.
- El espacio donde se encuentren los escombros se acotarán y vigilarán.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse con palancas el derribo manual de materiales.
- Se cerrarán los huecos de balcones, ventanas, escaleras o ascensores para evitar caídas de operarios o de materiales.
- Si se utiliza martillo rompedor no se dejará hincado, antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.
- Al finalizar la jornada no quedarán elementos de la losa de hormigón armado en estado inestable que el

viento, las condiciones atmosféricas u otras causas pueda provocar su derrumbamiento.
- Protegen de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos de la losa de hormigón armado que puedan ser afectados por ella.
- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

## Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Estructuras y cimentaciones - Demolición de muros

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| La demolición de muros se realizará después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Generación de polvo | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Desprendimientos por variación de estado | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Guantes de cuero.<br>- Máscara antipolvo.<br>- Ropa de trabajo.<br>- Calzado de seguridad.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>- Arnés de seguridad.<br>- Protección auditiva o tapones auditivos. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.<br>• La demolición se realizará por personal especializado.<br>• Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.<br>• Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente así como las zonas del forjado en las que se hayan observado algún cedimiento. Las cargas de los apeos se transmitirán al terreno o a elementos verticales o a forjados inferiores en buen estado sin superar la sobrecarga admisible.<br>• Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad a sido a lugar firme de la estructura.<br>• Se cerrarán los huecos de balcones, ventanas, escaleras o ascensores para evitar caídas de operarios o de materiales.<br>• Se andará siempre sobre plataformas de madera apoyadas en vigas o viguetas que no se estén desmontando.<br>• Si se trabaja sobre el muro extremo que solo tenga piso a un lado y la altura sea superior a diez metros, se establecerá en la otra cara del muro un andamio o cualquier otro dispositivo equivalente para evitar la caída de los trabajadores.<br>• Se observará la situación de los apoyos de los elementos estructurales que pudieran estar deteriorados por pudrición, oxidación, carcoma, etc.<br>• Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o, en su caso con aparatos elevadores.<br>• Se tendrán en cuenta los riesgos de desprendimientos al variar su estado inicial de cálculo.<br>• Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.<br>• En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.<br>• Estarán delimitadas las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.<br>• No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados aunque estén en buen estado.<br>• No se depositará escombro sobre los andamios.<br>• No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.<br>• Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.<br>• Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.<br>• No deberá de realizarse con palancas el derribo manual de materiales.<br>• Al finalizar la jornada no quedarán elementos de los muros en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas pueda provocar su derrumbamiento.<br>• Protegen de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos de los muros que puedan ser afectados por ella.<br>• Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas. |

## Rehabilitación de edificios - Actuaciones previas - Demolición parcial - Durante la demolición parcial - Fachadas y particiones - Demolición fábrica

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Las fábricas serán demolidas, si son de cerramiento después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| distinto nivel. | | | | | | |
| - Caída de objetos sobre las personas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.). | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de filtro mecánico.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Protección auditiva o tapones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición se realizará por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- El derribo de las fábricas de ladrillo se realizará por pequeñas secciones, utilizándose pico.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- El espacio donde haya almacenamiento de escombros estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg./m2 sobre forjados aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Cuando el forjado haya cedido no se derribarán los tabiques sin haber apuntalado aquel previamente.
- Las fabricas de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo o se cortarán los paramentos mediante cortes verticales de arriba hacia abajo y el vuelco se efectuará por empuje, cuidando que el punto de empuje esté por encima del centro de gravedad del tabique a tumbar, para evitar su caída hacia el lado contrario.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

- Los trabajadores no deberán de trabajar en demoliciones a una altura superior a 3 m por encima del suelo si no existe una plataforma de trabajo sobre la que puedan operar.
- No deberá de realizarse con palanca el derribo manual de materiales.
- Se preverá una salida para la evacuación del personal fácil y rápida.

Si se utiliza martillo rompedor no se dejará hincado, antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.

## Rehabilitación de edificios - Rehabilitación de estructuras - Hormigón armado - Forjados - Refuerzo inferior de forjado

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Operaciones previstas para refuerzo inferior de forjado con vigas transversales de perfil de acero para estructuras laminados en caliente, serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, de longitud 0 a 5 m, con ejecución de agujeros, dados de apoyo, conforme se especifica en el proyecto de obra, incluyendo carga manual de escombro sobre contenedor.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son:

Preparación del espacio de trabajo.
Preparación y saneado de superficie de hormigón.
Preparación de vigas de acero para refuerzo.
Colocación y asiento de vigas.
Reparación de defectos superficiales y acabado final.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes en general por objetos. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Dermatosis por contactos con sustancias químicas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro (restos pétreos) diariamente para evitar las

acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Se mantendrá el orden y limpieza en la obra.

## Edificación - Actuaciones previas - Operaciones previas - Cierre de obra con vallado provisional

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.
Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.
La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas de operarios al mismo nivel. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.
- Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

- El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.
- Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que hayan protecciones.

## Edificación - Actuaciones previas - Operaciones previas - Instalación eléctrica provisional

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Se incluyen las operaciones de conexión desde la acometida general de la obra a la instalación provisional de electricidad, a partir de la cual se extraerán tomas de corriente en número suficiente para poder conectar los equipos eléctricos, y los puntos de luz, necesarios para poder asegurar la iluminación de la obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Heridas punzantes en manos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas al mismo nivel. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caídas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Electrocución: Trabajos con tensión. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Electrocución: Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Electrocución: Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Electrocución: Usar equipos inadecuados o deteriorados. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Los derivados de caídas de tensión en la | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto calculo de la instalación). | | | | | | |
| - Quemaduras. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Incendios. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado aislante de electricidad (trabajo con cables y conexiones).
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad en trabajos a más de 2 m altura en huecos sin protecciones.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Cinturón portaherramientas.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

La instalación eléctrica provisional de la obra se ajustará a las especificaciones establecidas en la ITC-BT-33, por tratarse de una instalación temporal, considerada como obra durante el tiempo que duren los trabajos correspondientes.
No obstante, en los locales de servicios de las obras (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24.

Características generales

- La instalación eléctrica provisional de la obra deberá aportar puntos de tomas de corriente en número suficiente, y situadas a una distancia razonable de las zonas a edificar y las tareas a realizar, a fin de poder conectar los equipos eléctricos fijos o manuales de uso tradicional en construcción.
- Deberá de asegurar la iluminación de todas las vías de circulación de la obra, así como las zonas que no estén dotadas de luz natural.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido será el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la .
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y similares.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano)
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica.
- Durante la fase de realización de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

**A)** Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE-EN 50525-1 ó UNE 21150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, según UNE-EN 50525-1 ó UNE-EN 50525-1 y aptos para servicios móviles.
- Los cables no presentarán defectos apreciables (rasgones, repelones y similares.)No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2.00 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.
- No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en las bases del enchufe.
- No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.

**B)** Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de las normas UNE.
Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie (incluidos los dispositivos para efectuar los empalmes entre mangueras), deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.

**C)** Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de la obra deben cumplir las prescripciones de las normas UNE.
Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.
Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.
Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

**D)** Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

Conforme se establece en la ITC-BT-33, en la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.
En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar en carga.
Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.
Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de una envolvente cerrada con llave).
La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren

- Dispositivos de protección contra las sobreintensidades
- Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
- Bases de toma de corriente.

No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin el proyecto de obra eléctrica de la obra.
La ubicación del cuadro eléctrico en general, así como los cuadros auxiliares, se realizarán en lugares perfectamente accesibles y protegidos.
Se protegerán del agua de mediante viseras eficaces como protección adicional.
Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro Electricidad".
Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.
Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.
Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial.
Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a -pies derechos- firmes.

Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

**E)** Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.
Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina- herramienta.
La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.
Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

**F)** Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas- herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de las normas UNE.
Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.
Cabe exceptuar la protección del dispositivo diferencial de equipos de elevación de carga que tendrá una corriente diferencial asignada residual de 300 mA, según se establece en la ITC-AEM-2 que regula estos equipos de trabajo.

**G)** Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

La toma de tierra se realizará siguiendo las especificaciones de la ITC-BT-18.
Para la toma de tierra de la obra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados corno electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la normal UNE-EN 60228.
El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.
Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación
Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.
Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.
La sección de los conductores de tierra tienen que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la Instrucción ITC-BT-18.
Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad la instalación provisional de toma de

tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.
Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

**H)** Normas de prevención tipo para líneas de alta tensión.

Si hubiera líneas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se protegerán con fundas aislantes y con un apantallamiento indicado en el Reglamento de Alta Tensión.
Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo de protección de 6 m. Dentro de esta zona existe un peligro grande de accidente eléctrico.
Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por la línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente.
Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2.00 m., tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

**I)** Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.
El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en la normativa actual.
La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.
La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a tensión de seguridad.
La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

**J)** Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

Todo equipo eléctrico se revisará periódicamente por personal electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
Las reparaciones jamás se realizarán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar el cartel de " no conectar, hombres trabajando en la red".
La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.
Las herramientas estarán aisladas.
Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión de seguridad.

## Edificación - Actuaciones previas - Consolidaciones - Apeos - De estructuras

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Los apeos de estructuras son necesarios en esta obra para asegurar todos aquellos elementos de la estructura que pudieran ocasionar derrumbamientos en parte de la misma o como apoyo a la construcción de alguna de las partes de la misma.

- Los apeos los realizaremos siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se realizan los trabajos de demolición.
- Realizaremos los apeos bien utilizando carreras metálicas, con vigas de celosía a modo de tornapuntas o utilizando tablones de madera, usando puntales y perfiles metálicos a modo de tornapuntas.
- Colocaremos durmientes para la unión de los pies de los tornapuntas.
- Desarmaremos el apeo a medida que los métodos definitivos de apeo vayan entrando en carga, o hayan sido demolidos.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios dispondrán del equipo de protección individual necesario para llevar realizar el apeo.
- Los operarios que realizarán el trabajo serán cualificados para esta tarea.
- Se acotarán las zonas de trabajo.
- Usaremos material en condiciones óptimas de uso.
- Apearemos con separaciones adecuadas al estado del elemento a apear.
- Para subir o manipular elementos de apeo pesados utilizaremos medios auxiliares adecuados.
- No permanecerán operarios en las zonas de paso de cargas, durante las operaciones de izado de las mismas.
- Colocaremos el número de puntales o codales adecuados.
- Colocación de pasarelas de tránsito con barandillas.
- Se mantendrá la obra con la debida limpieza y orden.
- Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.

## Edificación - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Rellenos - Relleno y extendido

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| El relleno de tierras en esta obra se realiza para nivelar sensiblemente el terreno depositando tierras en los lugares que la necesitan hasta conseguir la superficie requerida y especificada en el proyecto de obra, para la construcción que se va a realizar.<br>Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas de material desde las cajas de los vehículos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Atropello de personas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Vibraciones sobre las personas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Ruido ambiental. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Ropa de trabajo.<br>- Guantes de cuero.<br>- Calzado de seguridad.<br>- Chaleco reflectante.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.<br>- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable. |

| |
|---|
| |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.<br>• Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.<br>• Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.<br>• Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.<br>• Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".<br>• La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros.<br>• Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.<br>• Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.<br>• Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.<br>• Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se establece en esta Memoria de Seguridad.<br>• Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas.<br>• Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado..).<br>• Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.<br>• Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.<br>• Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".<br>• Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.<br>• Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.<br>• Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.<br>• Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra. |

## Edificación - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Transportes de tierras

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Las operaciones de transporte de tierras con las que se han tenido en cuenta para el transporte de tierras extraídas de la excavación de la obra.<br>Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos por | Media | Ligeramente | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| desprendimientos. | | dañino | | | | |
| - Choques contra objetos inmóviles. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques contra objetos móviles. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Atrapamiento por vuelco de máquinas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Atropellos o golpes con vehículos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Máscara antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.
- Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.
- Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto a los bordes de la excavación.
- El acceso al vaciado se realizará mediante rampa.
- Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaría.
- Se acotarán las zonas de desplomes de terrenos y se señalizarán para personas y vehículos.
- El ancho mínimo de las rampas será de 4.50 m. Las pendientes mínimas serán del 12% en tramos rectos y 8% en tramos curvos.
- Todos los accesos por los que tengan que acceder la maquinaría de transporte se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y pates.
- Los materiales procedentes de la excavación estarán situados a más de 2,00 metros del borde de la excavación, en caso contrario se dispondrán refuerzos de entibaciones, rodapiés y topes de protección.
- La rampa de acceso permanecerá siempre limpia.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de los vehículos, y especificarán la Tara y Carga máxima.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.
- Todos los vehículos deberán de disponer de Póliza de seguros vigente, con responsabilidad Civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.
- Se regará con frecuencia los tajos y cajas de los camiones.

## Edificación - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Zanjas y pozos - Excavación pozos

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Una vez replanteados los pozos de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación de los mismos

mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto de obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas de personal a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Desplome de tierras y rocas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Derrumbamiento de las paredes del pozo. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Atropellamiento de personas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Interferencias con conducciones subterráneas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Distorsión de los flujos de tránsito habituales. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Inundaciones. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Electrocución. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Asfixia. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El personal que ejecute los trabajos de pocería será de probada destreza en este tipo de trabajos.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de los pozos conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.
- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima de la bocana.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- No se podrá acopiar en un radio de 2.00 m entorno la bocana del pozo.
- Los elementos auxiliares se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado

entorno la bocana del pozo.

- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra para que dicte las acciones a seguir.
- No se utilizará maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1.50 m, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a los 2.00 m, se rodeará con una barandilla sólida de 90 cm, ubicada a una distancia mínima de 2.00 m del borde del pozo.
- Cuando haya que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Iluminación adecuada de seguridad.
- En pozos de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- Limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Estructuras - Acero - Pilares - Pilares

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Colocación en la estructura de los soportes de perfilería metálica, tal como se indica en el proyecto de obra.<br>Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son:<br>Elevación de perfilería y su transporte al tajo. Puesta en obra de la misma. Nivelación y montaje de elementos y la unión o ensamblado de las piezas entre sí conforme se especifica en el proyecto de obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Vuelco de las pilas de acopio de perfilería. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Desprendimiento de cargas suspendidas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Atrapamientos por objetos pesados. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Vuelco de la | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| estructura. | | | | | | |
| - Quemaduras. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Radiaciones por soldadura con arco. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas al mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas al vacío. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Partículas en los ojos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con la corriente eléctrica. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Explosión de botellas de gases licuados. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Incendios. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas de la soldadura | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Pantallas de mano para soldadura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se usará el arnés de seguridad en trabajos en altura, se colocarán líneas de vida con poco recorrido, éstas siempre serán de acero.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Realizaremos el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Se compactará aquella superficie del solar que deba de recibir los transportes de alto tonelaje.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soportes de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1.50 m.
- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Colocaremos redes de seguridad horizontales.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde plataformas seguras, evitando las caídas a distinto nivel.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.

- Las maniobras de ubicación in situ de los perfiles serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Usaremos equipos de protección para soldadura completos.
- En zonas de soldadura deberá garantizarse la ventilación, para evitar la inhalación de los gases de la soldadura.
- Una vez montada la primera altura de pilares, se tenderán bajo esta, redes horizontales de seguridad.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

**Actividades de vigilancia y control del Recurso preventivo**

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de los soportes de metálicos, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

| Actividades de Vigilancia | Estado | Observaciones |
|---|---|---|
| Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de esta tarea, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad. | | |
| Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente. | | |
| Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra. | | |
| Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea. | | |
| Comprobar que esta cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas. | | |
| Comprobar que se ha advertido a los operarios que deban trabajar en altura, sobre el riesgo de caída a distinto nivel. | | |
| Comprobar que el ascenso y descenso de los operarios a las zonas altas se efectúa a través de escaleras de mano reglamentarias. | | |
| Comprobar que los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel. | | |
| Comprobar que se colocan redes de seguridad horizontales. | | |
| Comprobar que en los trabajos en altura de soldadura en los que no haya protección suficiente, los operarios llevan el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia. | | |
| Comprobar que los perfiles metálicos de los soportes, se apilan ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,50 m. | | |
| Comprobar que se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas. | | |
| Comprobar que se realiza el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad. | | |
| Comprobar que se habilitan espacios determinados para el acopio de la perfilería. | | |
| Comprobar que se compacta la superficie del solar que recibe los transportes de alto tonelaje. | | |
| Comprobar que los perfiles se apilan clasificados en función de sus dimensiones. | | |
| Comprobar que los perfiles se apilan ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispone en sentido perpendicular a la inmediata inferior. | | |
| Comprobar que los perfiles se izan cortados a la medida requerida para el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Comprobar que en el izado de los perfiles de los soportes metálicos se ejecuta suspendiendo la carga de forma que esta permanezca estable. | | |
| Comprobar que las maniobras de ubicación de los soportes es gobernada al menos por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante cuerdas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices del tercero. | | |
| Comprobar que las operaciones de soldadura en altura se realizan desde el interior de una guindola de soldadura, provista de barandilla perimetral de 1m. de altura. | | |
| Comprobar que no se inician las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura. | | |
| Comprobar que el soldador dispone de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos. | | |
| Comprobar que antes de comenzar los trabajos de soldadura se aseguran que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos. | | |
| Comprobar que los trabajos de soldadura se realizan siempre de espaldas al viento, para que los humos y gases generados se alejen de las vías respiratorias. | | |
| Comprobar que se disponen los medios necesarios para evitar, la permanencia de personas bajo la lluvia de chispas de la soldadura. | | |
| Comprobar que antes de soldar los soportes, se disponen los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición. | | |
| Comprobar que una vez montada la primera altura de pilares, se tiende bajo esta, redes horizontales de seguridad. | | |
| Comprobar que las redes se revisan puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado. | | |
| Comprobar que se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas. | | |
| Comprobar que las botellas de gases en uso en la obra, permanezcan siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente. | | |
| Comprobar que una vez concluido un determinado tajo, se limpia, eliminando todo el material sobrante, el cual se apila, en un lugar conocido para su posterior retirada. | | |
| Comprobar que se suspenden los trabajos en condiciones climatológicas adversas. | | |
| Comprobar que con temperaturas ambientales extremas se suspenden los trabajos. | | |

## Edificación - Estructuras - Acero - Vigas y correas - Vigas de alma llena - Perfiles conformados

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Colocación y montaje de vigas de alma llena de perfiles conformados, trabajadas y montadas en taller, con preparación de superficies y aplicación posterior de imprimación de pintura de minio, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, conforme se especifica en el proyecto de obra.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son:

Limpieza y preparación del plano de apoyo de vigas de alma llena de perfiles conformados.
Replanteo y marcado de los ejes.
Izado de vigas de alma llena de perfiles conformados y puesta en obra.
Colocación y fijación provisional de vigas de alma llena de perfiles conformados.
Nivelación y aplomado.
Ejecución de las uniones.
Reparación de defectos superficiales.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas al mismo nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Desprendimiento de cargas suspendidas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Atrapamientos por objetos pesados. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Vuelco de la estructura. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Quemaduras. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Radiaciones por soldadura con arco. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con la corriente eléctrica. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Explosión de botellas de gases licuados. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas de la soldadura | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Pantallas de mano para soldadura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se usará el arnés de seguridad en trabajos en altura, se colocarán líneas de vida con poco recorrido, estas siempre serán de acero.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Realizaremos el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de vigas de alma llena de perfiles conformados.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soportes de cargas estableciendo

capas hasta una altura no superior a 1.50 m.

- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Colocaremos redes de seguridad horizontales.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde plataformas seguras, evitando las caídas a distinto nivel.
- Las vigas de alma llena de perfiles conformados se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Las maniobras de ubicación in situ de las vigas de alma llena de perfiles conformados serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Usaremos equipos de protección para soldadura completos.
- En zonas de soldadura deberá garantizarse la ventilación, para evitar la inhalación de los gases de la soldadura.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.

## Edificación - Estructuras - Acero - Vigas y correas - Vigas de alma aligerada

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Colocación y montaje de vigas de alma aligerada de acero laminado, trabajadas y montadas en taller, con preparación de superficies y aplicación posterior de imprimación de pintura de minio, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, conforme se especifica en el proyecto de obra.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son:

Limpieza y preparación del plano de apoyo de la viga de alma aligerada de acero laminado.
Replanteo y marcado de los ejes.
Izado de perfilería y puesta en obra.
Colocación y fijación provisional de la viga de alma aligerada de acero laminado.
Nivelación y aplomado.
Ejecución de las uniones.
Reparación de defectos superficiales.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas al mismo nivel. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caídas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Desprendimiento de cargas suspendidas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Atrapamientos por objetos pesados. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y/o cortes en manos y piernas por | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| objetos y/o herramientas. | | | | | | |
| - Vuelco de la estructura. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Quemaduras. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Radiaciones por soldadura con arco. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con la corriente eléctrica. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Explosión de botellas de gases licuados. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas de la soldadura | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Pantallas de mano para soldadura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se usará el arnés de seguridad en trabajos en altura, se colocarán líneas de vida con poco recorrido, estas siempre serán de acero.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Realizaremos el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la viga de alma aligerada de acero laminado.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soportes de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1.50 m.
- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Colocaremos redes de seguridad horizontales.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde plataformas seguras, evitando las caídas a distinto nivel.
- Las vigas de alma aligerada de acero laminado se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Las maniobras de ubicación in situ de las vigas de alma aligerada de acero laminado serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Usaremos equipos de protección para soldadura completos.
- En zonas de soldadura deberá garantizarse la ventilación, para evitar la inhalación de los gases de la soldadura.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas

correspondiente.

- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.

## Edificación - Estructuras - Acero - Forjados - Forjado Colaborante

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

La estructura portante de acero y la colada de hormigón situada encima (forjado colaborante), conectadas de modo apropiado mediante conectores, garantizan una respuesta estática unitaria cuyas ventajas más evidentes se traducen en una reducción del peso de las estructuras, una menor altura total, una mayor rigidez flexional y una mejor resistencia al fuego.

Las operaciones previstas para la realización del forjado colaborante, son las siguientes:

**Encofrado:** Colocación de las chapas alineando las placas, sellando solapes y colocando remates perimetrales o para pastas.
**Colocación de puntales:** Los puntales se colocarán una vez instaladas y fijadas la chapas, siguiendo el criterio de apuntalamiento por planta conforme el orden de ejecución, de la planta inferior a la superior, sin dejar ninguna planta intermedia sin apuntalar.
**Fijación de chapas:** Una vez colocadas las chapas se procederá a su fijación.
**Conectadores:** Realización de las operaciones de unión con el tipo o tipos de conectores utilizados.
**Puntos singulares:** Resolución de encuentros y puntos singulares del forjado, como voladizos, apoyos, remates perimetrales del forjado y huecos.
**Armaduras:** Colocación de mallazos, mallazos antifisuración y armaduras de refuerzo, según detalles del proyecto de obra.
**Hormigonado:** Previa limpieza de las chapas (y desengrasado si fuese necesario), se hormigonará, evitando el impacto de cargas sobre la chapa. No es necesario vibrar el hormigón.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos móviles | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas de la soldadura | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- En los bordes de los forjados colocaremos redes de seguridad del tipo horca.
- No se realizarán trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.
- Usaremos apuntalamiento acorde con las cargas a soportar.
- Se advertirá a los operarios que deban caminar sobre placas del encofrado, sobre el riesgo de caída a distinto nivel.
- El ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- El izado de las placas y planchas del forjado y puntales se efectuara mediante eslingas de lona con protección anticorte, asegurándose que los paquetes queden firmemente apretados para evitar un posible corrimiento de las eslingas o del propio paquete.
- Los paquetes se depositarán sobre las vigas principales de la estructura, orientándolos en el sentido de su montaje y siempre bajo las instrucciones de la dirección de obra.
- No permanecerán operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de placas de encofrado, puntales y ferralla.
- Los operarios caminarán apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- La ferralla montada se almacenará en lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán para evitar accidentes.
- En zonas de soldadura deberá garantizarse la ventilación, para evitar la inhalación de los gases de la soldadura.
- Realizaremos el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Los huecos dejados en el forjado se taparán mediante redes de seguridad o tablero pasado.
- Colocaremos protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Estructuras - Fábricas - Cerámica - Muro fábrica de ladrillo

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Las operaciones previstas para la realización del un muro de fábrica de ladrillos con capacidad portante, consisten en el replanteo, colocación de las sucesivas hiladas previo aplomado y nivelación de las mismas y acabado posterior, conforme se especifica en el proyecto de obra.
Colocaremos los ladrillos humedecidos para evitar la desecación del mortero.
No utilizaremos piezas menores a medio ladrillo.
Se trabarán todas las juntas verticales.
Se mantendrán la verticalidad y la horizontalidad de llagas y tendeles.
En el arranque del muro se colocará una barrera antihumedad.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos móviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

- Se utilizarán el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Los andamios de borriquetas se utilizarán en alturas menores de dos metros.
- Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandillas de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura con listón intermedio y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Se dispondrán los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- No se trabajará en un nivel inferior al del tajo.
- Si resultara obligado trabajar en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de P.V.C) con las que los suministre el fabricante, para evitar los riesgos de derrame de la carga.
- Las piezas cerámicas sueltas se izarán apiladas ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- El andamio se mantendrá en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- Para el acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud sobrepasa por lo menos 1,0 m. el nivel del andamio.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- La zona de trabajo será limpiada de escombros.
- La construcción desde planta baja en directriz ascendente de la fachada si se realizará desde el interior de la planta se procederá según el siguiente método preventivo:
- 1.- Se descenderán las redes a nivel de planta 1ª para efectuar el amarre inferior a nivel de calle; sujetando la cuerda de amarre inferior mediante sogas tirantes a los pilares de planta de calle.
- 2.- Se edificarán así protegidas, las plantas baja y 1ª.
- 3.- Se elevarán las redes a nivel de planta 3ª. El amarre inferior se efectuará sujetando la cuerda mediante sogas introducidas por los huecos de ventanas y atadas a los pilares interiores.
- 4.- Se elevarán así protegidas las plantas 2ª y 3ª.
- 5.- Se repetirá el proceso completo hasta cerrar la fachada.

## Edificación - Instalaciones - Iluminación - Interior

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo para la iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, siguiendo las especificaciones del proyecto de obra.<br>Deberán garantizar unos niveles adecuados de luminancias.<br>Las fuentes de luz se colocarán de manera que eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla o en otras partes del equipo. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Cortes por manejo de herramientas manuales. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Cortes por manejo de las guías y conductores. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes por herramientas manuales. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos por posturas forzadas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Quemaduras | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Electrocución. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de Caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## Edificación - Instalaciones - Salubridad - Saneamiento - Bajantes de PVC

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de saneamiento para evacuación de aguas conforme se especifica en el proyecto de obra.
Se incluyen las operaciones de la colocación de tuberías, sujeción de las mismas, uniones y las pruebas de servicio, para ello:
Colocaremos el tubo y piezas especiales que serán de PVC.
Las uniones las sellaremos con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la copa.
La sujeción se hará a muros de espesor no inferior a 12 cm. mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores de 150 cm, tal como se especifica en el proyecto de obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias nocivas o tóxicas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición al ruido | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Trabajos en intemperie | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Usaremos guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero.
- Dispondremos la herramienta ordenada y no por el suelo.
- No permitiremos el trabajo en tajos inferiores.
- Usaremos andamiaje en condiciones de seguridad.
- En trabajos en altura tendremos colocado el arnés de seguridad anclado a lugar seguro.
- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Con temperaturas ambientales extremas suspenderemos los trabajos.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Instalaciones - Salubridad - Ventilación - Conducto de ventilación mecánica - Con tubo de aluminio estriado

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la realización del conducto de ventilación, conforme se especifica en el proyecto de obra.
Se incluyen las operaciones de colocación de piezas, ensamblado, montaje y las pruebas de servicio, para ello:
Colocaremos el tubo con ángulos al techo o pared de forma que mantengamos la máxima horizontalidad.
El tubo será totalmente estanco para evitar posibles contaminaciones del fluido a transportar.
Los pasos a través de forjados o muros los realizaremos mediante pasatubos de PVC.
Se colocarán sombreretes deflectores de viento en el extremo exterior del conducto.
El extractor lo colocaremos en la zona interior del conducto, para evitar que la succión provoque deformaciones y aplastamientos del tubo.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| partículas | | | | | | |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición al ruido | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras.
- Los huecos y bordes de forjado estarán protegidos con redes o barandillas.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Instalaciones - Salubridad - Ventilación - Extractor

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la colocación del extractor, conforme se especifica en el proyecto de obra.
Se incluyen las operaciones de colocación, ensamblado, montaje y las pruebas de servicio, para ello:
Se instalará el ventilador axial, compuesto por un rodete, con álabes inclinados respecto al eje, al que va acoplado un motor.
El conjunto irá montado sobre marco metálico dotado de sistema de fijación al paramento.
Se instalará una envolvente que canaliza el aire viciado en dirección perpendicular a su eje.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al | Media | Ligeramente | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| mismo nivel | | dañino | | | | |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición al ruido | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras.
- Los huecos y bordes de forjado estarán protegidos con redes o barandillas.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Colocación de guías

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de las guías, conforme se especifica en el proyecto de obra.
Se incluyen las operaciones de anclajes, nivelación y las pruebas de servicio, para ello:
Colocaremos las garras de fijación de las guías mediante mortero de cemento a la fábrica de ladrillo de cierre del hueco del ascensor.
Las guías las atornillaremos a las garras, comprobando su perfecto aplomado.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y**

**aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de materiales o elementos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Se realizarán los trabajos desde plataformas de trabajo que cubrirán la totalidad del hueco de ascensor.
- Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras.
- Los huecos y bordes de forjado estarán protegidos con redes o barandillas.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Colocación de plataforma

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de las plataformas, conforme se especifica en el proyecto de obra.<br>Se incluyen las operaciones de colocación, nivelación y las pruebas de servicio, para ello:<br>La plataforma la colocará el personal de montaje de la empresa instaladora del aparato.<br>Montaremos la plataforma en el punto más bajo del recorrido.<br>Antes de la colocación de la plataforma tendremos colocadas y cerradas todas las puertas superiores. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de materiales o elementos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Calzado de seguridad.<br>- Ropa de trabajo.<br>- Guantes de cuero.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>- Arnés de seguridad (cuando sea necesario). |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.<br>• Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.<br>• Se realizarán los trabajos desde plataformas de trabajo que cubrirán la totalidad del hueco de ascensor.<br>• Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras.<br>• Los huecos y bordes de forjado estarán protegidos con redes o barandillas. |

- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Montaje de equipo de tracción

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del equipo de tracción, conforme se especifica en el proyecto de obra.
Se incluyen las operaciones de colocación, nivelación y las pruebas de servicio, para ello:
El equipo de tracción lo montarán los técnicos de la empresa suministradora del aparato.
Dejaremos previstos los puntos de apoyo y la toma de suministro eléctrico, así como el gancho en el forjado superior para su colocación.
La puesta en marcha se realizará cuando esté totalmente colocados todos los elementos del aparato.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de materiales o elementos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Se realizarán los trabajos desde plataformas de trabajo que cubrirán la totalidad del hueco de ascensor.
- Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras.
- Los huecos y bordes de forjado estarán protegidos con redes o barandillas.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Montaje de puertas

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de las puertas, conforme se especifica en el proyecto de obra.
Se incluyen las operaciones de colocación, nivelación y las pruebas de servicio, para ello:
Las puertas las recibiremos sobre la obra de fábrica de la caja de ascensor.
Las puertas las colocaremos perfectamente aplomadas y niveladas, quedando la parte inferior de la misma, enrasada con el pavimento del rellano.
Las puertas las dejaremos, una vez colocadas, bloqueadas a fin de no poder abrirse y producir algún accidente.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de materiales o elementos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| posturas inadecuadas | | | | | | |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Se realizarán los trabajos desde plataformas de trabajo que cubrirán la totalidad del hueco de ascensor.
- Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras.
- Los huecos y bordes de forjado estarán protegidos con redes o barandillas.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Instalaciones - Transporte - Ascensores - Montaje de cabinas

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para el montaje de cabinas, conforme se especifica en el proyecto de obra.
Se incluyen las operaciones de colocación, nivelación y las pruebas de servicio, para ello:
La cabina la colocará el personal de montaje de la empresa instaladora del aparato.
Montaremos la cabina en el punto más bajo del recorrido.
Antes de la colocación de la cabina tendremos colocadas y cerradas todas las puertas superiores.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de materiales o elementos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Se realizarán los trabajos desde plataformas de trabajo que cubrirán la totalidad del hueco de ascensor.
- Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras.
- Los huecos y bordes de forjado estarán protegidos con redes o barandillas.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Aislamientos e Impermeabilizaciones - Impermeabilizaciones - Láminas impermeabilizantes

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se incluyen en esta unidad de obra las láminas de los tipos siguientes:

**A/** Láminas bituminosas de oxiasfalto: constituidas por una o varias armaduras, recubrimientos bituminosos, material antiadherente y, ocasionalmente, una protección.
**B/** Láminas de oxiasfalto modificado: constituidas por una o varias armaduras, recubrimientos bituminosos basándose en oxiasfalto modificado, material antiadherente plástico V, ocasionalmente, una protección.
**C/** Láminas de betún modificado con elastómeros: constituidas por una o varias armaduras, recubiertas con másticos bituminosos modificados con elastómeros, material antiadherente y, ocasionalmente, una protección.
**D/** Láminas de betún modificado con plastómeros: constituidas por una o varias armaduras, recubiertas con másticos bituminosos modificados con elastómeros, material antiadherente y, ocasionalmente, una protección.
**E/** Láminas extruidas de betún modificado con polímeros: láminas sin armaduras, que se fabrican por extrusión y calandrado, y que están constituidas por un recubrimiento bituminoso a partir de alquitrán modificado con polímeros, por plastificantes y por otros materiales tales como cargas minerales.

Las operaciones que se consideran en el análisis de riesgos incluyen el transporte de las láminas desde su lugar de almacenamiento en la obra al lugar de utilización, la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse, conforme se especifica en el proyecto de obra y la colocación e impermeabilización sobre la cubierta o sobre el material de aislamiento del inmueble, así como ejecución de elementos singulares tales como bordes, encuentros, desagües y juntas. , conforme se especifica en el proyecto de obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de personas al vacío. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Cuerpos extraños en los ojos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Los derivados de los trabajos en atmósferas nocivas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos con substancias corrosivas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable.
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de las láminas, se instalará una señal de <<peligro de incendios>> y otra de <<prohibido fumar>>.<br>• Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local en el que se está trabajando.<br>• Los acopios de materiales se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado.<br>• Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material.<br>• Las placas deben presentarse en paquetes protegidos para evitar que se produzcan deterioros durante su transporte y su almacenamiento.<br>• Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.<br>• Los andamios y plataformas de trabajo tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm., para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.<br>• Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.<br>• La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.<br>• La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando <<portalámparas estancos con mango aislante>> y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a tensión de seguridad.<br>• Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.<br>• Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo <<tijera>>, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.<br>• Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos.<br>• Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente, durante las operaciones de pintura de carriles, en prevención de atrapamientos o caídas de alturas.<br>• El perímetro de las cubiertas transitables, cuando la altura de caída sea igual o menor que 25 m., debe estar protegido por antepechos cuya altura sea 0.95 m., como mínimo, o por barandillas cuya altura sea 1 m., como mínimo, si la altura de caída es mayor, las alturas de los antepechos y de las barandillas deben ser, como mínimo, 1.50 m. y 1.10 m., respectivamente.<br>• Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.<br>• Las cubiertas no transitables deben permitir el acceso para los trabajos de mantenimiento y de reparación, y en ellas den en disponerse los elementos de seguridad adecuados para la realización de estos trabajos.<br>• Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos superiores a 50 km. /h que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.<br>• Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.<br>• Se comprobará igualmente el estado de las protecciones colectivas con anterioridad al inicio de las operaciones de aislamiento en la cubierta.<br>• La colocación de placas asfálticas deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.<br>• Se dispondrá de un extintor en las inmediaciones del tajo con objeto de proceder a la extinción rápida de un incendio que pudiese provocarse.<br>• Se prohibirá fumar y encender fuego en el tajo, para evitar incendios por la emanación de vapores de los productos adhesivos o por el acopio del material. |

## Edificación - Urbanización interior de la parcela - Alcantarillado - Arquetas

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Formación de arqueta enterrada, conforme se especifica en el proyecto de obra, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento sobre solera de hormigón en masa, con formación de pendiente mínima del 2% con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. |

Se incluye colocación de piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes
empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates.
Totalmente terminada, conexionada y probada.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son:

Replanteo de la arqueta.
Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.
Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.
Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta.
Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.
Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.
Realización de pruebas de servicio.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • Usaremos guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero.<br>• Dispondremos la herramienta ordenada y no por el suelo.<br>• Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.<br>• Con temperaturas ambientales extremas suspenderemos los trabajos.<br>• Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.<br>• Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.<br>• Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas.<br>• Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.<br>• Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.<br>• Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.<br>• Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra. |

## Edificación - Urbanización interior de la parcela - Alcantarillado - Colectores enterrados

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Colocación y montaje de colectores enterrados, formado por tubo de PVC liso de sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, tal como se especifica en el proyecto de obra, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre cama o lecho de arena, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Totalmente colocado, conexionado y probado.<br><br>Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son:<br><br>Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.<br>Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.<br>Presentación en seco de tubos y piezas especiales.<br>Vertido de la arena en el fondo de la zanja.<br>Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.<br>Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.<br>Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.<br>Ejecución del relleno envolvente.<br>Realización de pruebas de servicio. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos, | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| posturas inadecuadas o movimientos repetitivos | | | | | | |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias nocivas o tóxicas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Se colocarán barandillas de seguridad para impedir el acceso a personal no autorizado, para evitar el riesgo de caídas a diferente nivel.
- Usaremos guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero.
- Dispondremos la herramienta ordenada y no por el suelo.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Urbanización interior de la parcela - Alcantarillado - Sumideros e imbornales

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Formación de sumidero longitudinal con paredes de fábrica de ladrillo cerámico perforado de 1/2 pie de espesor, sentado con mortero de cemento, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, con rejilla y marco de acero galvanizado, realizado sobre solera de hormigón en masa. Totalmente montado, conexionado y probado.
Se incluye la colocación de piezas especiales, recibido, sifón en línea registrable colocado a la salida del sumidero para garantizar el sello hidráulico, incluyendo el relleno del trasdós con hormigón.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son:

Replanteo y trazado del sumidero.
Eliminación de las tierras sueltas en el fondo previamente excavado.
Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.
Formación de agujeros para conexionado de tubos.
Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero.
Colocación del sifón en línea.
Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.

Relleno del trasdós.
Colocación del marco y la rejilla.
Realización de pruebas de servicio.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas.
- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

## Edificación - Urbanización interior de la parcela - Iluminación exterior - Alumbrado de zonas

## peatonales y jardín

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Puesta en obra y montaje de farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria y columna cilíndrica sobre cimentación de hormigón, provista de caja de conexión y protección, pica de tierra, arqueta de paso y derivación con cerco y tapa de hierro fundido. Se incluye la colocación de lámparas, accesorios, elementos de anclaje y equipo de conexionado.<br><br>Las operaciones a realizar en esta unidad de obra son:<br><br>Formación de cimentación de hormigón en masa.<br>Preparación de la superficie de apoyo.<br>Fijación de la columna.<br>Colocación del farol.<br>Colocación de la lámpara y accesorios.<br>Limpieza del elemento. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Trabajos en intemperie | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Calzado de seguridad.<br>- Ropa de trabajo.<br>- Guantes de goma aislantes.<br>- Comprobadores de tensión.<br>- Herramientas aislantes. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • En la fase de obra de apertura de zanjas y excavaciones se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.<br>• Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.<br>• Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.<br>• Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.<br>• Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.<br>• Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. |

- Las pruebas de funcionamiento del alumbrado serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica del alumbrado se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

## Edificación - Urbanización interior de la parcela - Iluminación exterior - Alumbrado viario

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Puesta en obra y montaje de columna para alumbrado público anclada mediante pernos a dado de cimentación realizado con hormigón en masa y luminaria decorativa, provista de difusor y lámpara de vapor de mercurio. Se incluye caja de conexión y protección, conductor interior, pica de tierra, arqueta de paso y derivación, provista de cerco y tapa de hierro fundido.

Las operaciones a realizar en esta unidad de obra son:

Formación de cimentación de hormigón en masa.
Preparación de la superficie de apoyo.
Fijación de la columna.
Colocación de accesorios.
Limpieza del elemento.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Trabajos en intemperie | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • En la fase de obra de apertura de zanjas y excavaciones se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.<br>• Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.<br>• Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.<br>• Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.<br>• Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.<br>• Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.<br>• Las pruebas de funcionamiento del alumbrado serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.<br>• Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica del alumbrado se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.<br>• Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas. |

## Edificación - Urbanización interior de la parcela - Jardinería - Ajardinamientos y plantaciones

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Se realizará previamente una limpieza del terreno y posteriormente la excavación de tierras para la colocación de la especie arbórea o arbustos.<br>La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El volumen de excavación será el que conste expresamente en el proyecto de obra.<br>El marco de plantación estará determinado en los Planos y tendrá en cuenta el desarrollo vegetativo óptimo de la planta.<br>Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular las especies durante su asiento.<br>Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de excavación del terreno, el izado, fijación, orientación y nivelación de la plantación, el abonado, la poda (cuando sea procedente) y las sujeciones y protecciones.<br>Para garantizar la inmovilización del arbolado recién plantado, evitar su inclinación, incluso su derribo por acción del viento, por falta de civismo o por la acción de vehículos, se colocará uno o varios tutores anclados en el suelo y de tamaño proporcional a la planta, según descripción del proyecto de obra y que irá atado a la planta evitando el roce con estas, y el contacto en caso de ser de hierro para evitar quemaduras; también se evitará que las ligaduras puedan estrangularla o producir heridas en la corteza, por lo que se debe colocar alrededor de la ligadura una protección. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes con materiales, herramientas, maquinaría. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas desde el mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas desde distinto | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| nivel. | | | | | | |
| - Atropellos de personas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Alergias. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad (para evitar proyecciones a los ojos).
- Ropa contra el mal tiempo
- Chaleco reflectante.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Una vez finalizado el trabajo, se sustituirá la señalización definitiva de viales.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.
- Se señalizará la zona de acopio.
- Durante las operaciones de descarga y colocación, se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la plantación mas 5 m. Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche (si procede).
- Las protecciones tendentes a evitar la caída o desplome de los árboles se señalizarán convenientemente para evitar que supongan una barrera arquitectónica para invidentes.

## Edificación - Urbanización interior de la parcela - Pavimentos exteriores - Baldosas y losetas de hormigón

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la secuencia de operaciones siguientes:

- Inicialmente sobre el forjado o solera se extenderá una capa de arena sobre la que irá extendiéndose el mortero de cemento cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.
- Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco se espolvoreará éste con cemento.
- Humedecidas las baldosas, se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo.
- Finalmente se extenderá la lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad para el relleno de juntas, y una vez seca se eliminarán los restos de lechada de la misma y se limpiará la superficie.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Afecciones reumáticas por | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| humedades en las rodillas. | | | | | | |
| - Dermatitis por contacto con el cemento. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Cuerpos extraños en los ojos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos con la energía eléctrica. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- No se comenzarán las operaciones mientras no esté cubierto el riesgo de caídas a distinto nivel por huecos horizontales, escalas y escaleras, huecos verticales, etc. para lo cual se
- emplearán barandillas tipo ayuntamiento. En caso necesario y si no es posible cubrir el riesgo mediante protecciones colectivas, los operarios estarán equipados con Arnés de Seguridad.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.
- El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.
- Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1.50 m.
- La iluminación mediante portátiles, se efectuará con <<portalámparas estancos con mango aislante>> provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas de pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- Las piezas de pavimento sueltas se izarán perfectamente apiladas en el interior de jaulones de transporte, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
- Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados en el interior de jaulones de izado, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Las cajas de las piezas del pavimento, se acopiarán en las plantas repartidas junto a los tajos donde se vaya a instalar, situadas lo más alejadas posible a los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.

## Edificación - Urbanización interior de la parcela - Pavimentos exteriores - Bordillos y rígolas

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la secuencia de operaciones siguientes:
Inicialmente sobre el soporte se extenderá una capa de mortero para el recibido lateral del bordillo.
Las piezas que forman el encintado se colocarán a tope sobre el soporte, recibiéndose con el mortero lateralmente.
La elevación del bordillo sobre la rasante del firme podrá variar, pero deberá ir enterrado al menos en la mitad de su canto.
Posteriormente, se extenderá la lechada de cemento de manera que las juntas queden perfectamente rellenas.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias nocivas o tóxicas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Exposición al ruido | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- El corte de las piezas a máquina ('tronzadora radial' o 'sierra de disco') deberá hacerse por vía húmeda, sumergiendo la pieza a cortar en un cubo con agua, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.
- El corte se ejecutará a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con <<portalámparas estancos con mango aislante>> y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros.
- Las cajas en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes de tropiezo.
- Cuando se maneje pequeña maquinaría eléctrica se evitará que entre en contacto con humedades o encharcamientos de agua, en evitación de electrocuciones.
- Es obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo y su utilización para realizar desplazamientos por las zonas de obra, en fases, con riesgo de caída de objetos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Usaremos rodilleras protectoras en los trabajos y operaciones realizados en el suelo.

## Edificación - Urbanización interior de la parcela - Mobiliario - Bancos

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Puesta en obra y colocación de banco con respaldo, de listones de madera, pintado y barnizado, con soportes de fundición, fijado con tacos y tornillos de acero a la superficie soporte.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son:

Replanteo de alineaciones y niveles.
Colocación y fijación de las piezas.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Cortes en manos por objetos y herramientas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Aplastamientos con materiales, herramientas o máquinas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Sobreesfuerzos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas desde el mismo nivel. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Caídas de objetos: herramientas, aparejos, etc. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Golpes con materiales, herramientas, martillos y maquinaria ligera. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • Se señalizará convenientemente la zona de descarga del mobiliario urbano.<br>• El acopio de los mismos nunca obstaculizará las zonas de paso de peatones y/o operarios, para evitar tropiezos, caídas o accidentes, debiendo acopiarse de manera que no produzca peligro alguno.<br>• Los restos de cartonaje y embalajes se acopiarán debidamente en evitación de accidentes y siendo retirados al finalizar cada jornada de trabajo.<br>• Se retirará las sobras de materiales, tierras de excavación, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, escombros, etc.<br>• La zona de acopio estará debidamente señalizada. |

## 7.2.9. Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general de espacios.

**Identificación de riesgos**

- Atropellos y/o colisiones
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Para la limpieza se deben usar las herramientas adecuadas a lo que se va a limpiar.
Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. O bien a lugares de acopios o bien a vertederos autorizadas.
Si se interfiere con el tráfico rodado o transito de personas, en estas actividades se tendrá que mantener la señalización.

Equipos de protección individual

Casco de seguridad
Botas de seguridad con puntera reforzada
Guantes

Protecciones colectivas

Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad

Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes.
Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obras

## 7.2.10. Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo

Relación de los servicios sanitarios y comunes de los está dotado este centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

**Servicios higiénicos**

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| • Dispondrá de instalación de agua caliente en duchas y lavabos.<br>• Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.<br>• La altura libre de suelo a techo no será inferior a 2,30 metros, siendo las dimensiones mínimas de las cabinas de los retretes de 1 x 1,20 metros. Las puertas irán provistas de cierre interior e impedirán la visibilidad desde el exterior.<br>• Dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.<br>• Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.<br>• En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.<br>• Se instalará un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra.<br>• Existirá un retrete con descarga automática, de agua y papel higiénico, por cada 25 trabajadores o fracción o para 15 trabajadoras o fracción. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Infección por falta de higiene. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Peligro de incendio. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Cortes con objetos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| - Guantes goma para limpieza |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.<br>• Se mantendrá limpio y desinfectado diariamente.<br>• Tendrán ventilación independiente y directa.<br>• Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.<br>• Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización |

y supresión de emanaciones.
- Se limpiarán diariamente con desinfectante.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Habrán extintores.
- Antes de conectar el termo eléctrico comprobar que está lleno de agua.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

## Vestuario

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

- La superficie mínima de los mismos será de 2.00 m2 por cada trabajador que haya de utilizarlos, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura mínima del techo será de 2.30 m.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (en aquellos capítulos que no han sido derogados), Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- Se dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Infección por falta de higiene. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Peligro de incendio. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Cortes con objetos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de armarios o taquillas individuales con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios estarán provistos de llaves.
- Deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuese necesario la ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá de poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Habrán extintores.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

## Comedor

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor a razón de 1.20 m2 como mínimo necesario por cada trabajador.
El local contará con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación directa, y renovación y pureza del aire.
- Dispondrá de mesas y sillas, menaje, calienta-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.
- La altura mínima será de 2.60 m.
- Dispondrá de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Deberá de instalarse un comedor siempre que haya un mínimo de 25 trabajadores que coman en la obra.
- Existirán unos aseos próximos a estos locales.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Infección por falta de higiene. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Peligro de incendio. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Cortes con objetos. | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Guantes goma para limpieza

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.
- Quedará prohibido comer, beber, introducir alimentos o bebidas en los locales de trabajo, que representen peligro para el obrero, o posibles riesgos de contaminación de aquellos o éstos.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.
- Deberán de reunir las condiciones suficientes de higiene, exigidas por el decoro y dignidad del trabajador.
- Habrán extintores.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

## Botiquín

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

- Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.

- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

**El botiquín portátil,** tendrá un contenido mínimo (conforme anexo VI.A.3 del Real Decreto 486/1997) que aquí se especifica:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

La Orden TAS/2947/2007, establece el **contenido mínimo del botiquín,** siendo los siguientes:

- Botella de agua oxigenada
- Botella de alcohol
- Paquete de algodón arrollado
- Sobres de gasas estériles
- Vendas
- Caja de tiritas
- Caja de bandas protectoras
- Esparadrapo Hipo Alérgico
- Tijera 11 cm cirugía
- Pinza 11 cm disección
- Povidona Yodada .
- Suero fisiológico 5 ml
- Venda Crepe 4 m × 5 cm .
- Venda Crepe 4 m × 7 cm
- Pares de guantes látex

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Infecciones. | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 | No afecta |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Guantes goma para limpieza y reposición de productos

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificaran las rutas a los hospitales más próximos.
- Se colocará junto al botiquín un rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.
- Se proveerá un armarito conteniendo todo lo nombrado anteriormente, como instalación fija y que con idéntico contenido, provea a uno o dos maletines-botiquín portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista.

## Oficina de obra

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Peligro de incendio. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Guantes goma para limpieza |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • Habrá un extintor.<br>• Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.<br>• No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.<br>• No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.<br>• Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.<br>• No levantar la caseta con material lleno. |

## Sanitarios químicos

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Se instalará para cubrir las necesidades sanitarias de los operarios a pie del tajo, solo durante el tiempo estrictamente necesario. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia | Maternidad |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Infección por falta de higiene. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Peligro de incendio. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Cortes con objetos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |
| - Contactos con sustancias químicas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 | No afecta |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Guantes goma para limpieza<br>- Filtros (reposición de productos químicos) |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo dispondrán de ventilación independiente y directa.<br>• Deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes.<br>• Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.<br>• No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.<br>• No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.<br>• Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.<br>• No levantar la caseta con material lleno.<br>• Una vez usado el sanitario, mover repetidas veces la palanca de accionamiento de la bomba de recirculación.<br>• La extracción de residuos, limpieza y reacondicionado del sanitario deberá realizarse con equipo adecuado y por personal instruido para ello.<br>• El sanitario químico deberá posicionarse en horizontal y suelo firme, para evitar derramamientos del producto químico.<br>• No se deberá manipular los productos químicos y depósitos del sanitario si no se realiza por personal cualificado.<br>• En caso de emergencia por ingestión o contacto con el producto químico deberá seguirse las instrucciones del fabricante del mismo, para ello seguir las instrucciones de la etiqueta (Calificación de toxicidad: Nocivo), que con carácter general se dan a continuación.<br><br>**Primeros auxilios:**<br>**a)** Ingestión: Hacer beber abundante agua y provocar el vómito. Trasladar inmediatamente al herido a un hospital con la etiqueta del producto.<br>**b)** Inhalación: Trasladar al herido al aire libre. Trasladar inmediatamente al herido a un hospital para que se le suministre oxígeno y llevar la etiqueta del producto.<br>**c)** Contacto con la mucosa de los ojos: Lavar con abundante agua durante 10-15 minutos. Trasladar inmediatamente al herido a un hospital con la etiqueta del producto.<br>**d)** Contacto con la piel: Lavar intensamente con abundante agua. Si manifiesta posteriormente irritación en las zonas trasladar inmediatamente al herido a un hospital con la etiqueta del producto. |

## 7.2.11. Talleres

Relación de los talleres que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

**De corte y soldadura**

- El taller de corte y soldadura dispondrá de una distribución de las áreas de trabajo para garantizar una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza.
- Se compondrá de las siguientes áreas de trabajo:

  De almacenamiento de piezas y perfiles metálicos para ser montados y elaborados.
  De corte y soldadura, separando las áreas si el corte se efectúa mediante radial.
  De almacenamiento de piezas ya elaboradas para ser transportadas a pie de obra.

- Los trabajos que corresponderán al taller de corte y soldadura serán los siguientes sin orden de preferencia:
- Preparación de los elementos que vienen de fábrica: corte, armado y soldado.
- Soldado de las placas de anclaje a los pilares.
- Corte y soldado de perfiles metálicos para arriostramientos entre pilares y vigas de

hormigón armado.
- Corte y soldado de demás elementos metálicos.

Iluminación y fuente de energía
- El taller se abastecerá de un cuadro de conexión eléctrico, según viene especificado en el plano de detalle del proyecto de obra.
- Ilumine cualquier área de trabajo del taller; si para la seguridad y las buenas condiciones de trabajo así lo exigen.
- En todo caso cumple con el reglamento sobre iluminación en los centros de trabajo, y con el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Identificación de riesgos
- Quemaduras
- Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se originarán durante el corte y soldadura.
- Electrocuciones
- Intoxicaciones o asfixia debida a los humos tóxicos o nocivos que se originan
- Explosiones o incendios
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los elementos que están fabricando o los que están ya elaborados.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores
- Los soldadores usarán ropa y equipos de protección antideflagrantes, procurando que la ropa no esté sucia de grasa, aceite y cualquier otra materia inflamable. Si la seguridad lo exige también usarán máscaras o aparatos respiratorios.
- Tome todas las medidas de seguridad para proteger a las personas que están trabajando o pasan cerca de los lugares donde se estén efectuando trabajos de soldadura o corte, además de taller que estarán perfectamente localizado y señalizado.
- Disponga en caso necesario de un extintor de incendios apropiado para los materiales que se estén utilizando o almacenados y listo para el uso.
- Tome todas las medidas de precaución para impedir la presencia de vapores y sustancias inflamables en lugares donde se efectúen trabajos de corte y soldadura, preferentemente en el taller.

Equipos de protección individual
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

# 8. Prevención en los equipos técnicos

Relación de maquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 asi como en su reglamentación especifica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

## 8.1. Maquinaria de obra

### 8.1.1. Maquinaria de movimiento de tierras

**Excavación - Retroexcavadora**

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| La retroexcavadora se empleará básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.<br>Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.<br>Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.<br>La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.<br>La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.<br>Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Vuelco de la máquina | Baja | Extremadament | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| por inclinación excesiva del terreno | | e dañino | | | |
| - Caída por pendientes | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Choque con otros vehículos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Incendio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de objetos | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de personas desde la máquina | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Golpes | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruidos propios y ambientales | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

## Equipos 'mini' - Minicargadora

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| La utilización de minicargadoras son máquinas necesarias en esta obra, ya que son aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras cuando por las dificultades de acceso, limitación de espacios, limitación de movimientos o poco volumen de tierras a mover, así lo requiera.<br>La pala cargadora, es decir la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos articulados, realizará diversas funciones.<br>La función específica de las minicargadoras en esta obra es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Incendio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atropellos o golpes con vehículos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición al ruido | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Ambiente pulvígeno | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.
- Los caminos de circulación se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo de la pala, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la minicargadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

## Equipos 'mini' - Miniexcavadora

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| La miniexcavadora se emplea para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. cuando por las dificultades de acceso, limitación de espacios, limitación de movimientos o poco volumen de tierras a mover, así lo requiera.<br>Este equipo se utiliza porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada.<br>Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado, que a su vez, está articulado sobre la plataforma.<br>La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.<br>La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja.<br>Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes y para efectuar el relleno de la excavación. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Incendio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atropellos o golpes con vehículos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición al ruido | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Ambiente pulvígeno | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.
- Los caminos de circulación se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

## Equipos 'mini' - Minidúmper

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Mini-dumper diseñado para todo tipo de aplicaciones en la obra. Debido a sus reducidas dimensiones le permiten maniobrar en espacios reducidos y ser transportado en cualquier vehículo.
Una extensa gama de accesorios para diferentes aplicaciones aumentan su versatilidad y funcionalidad.
Lo utilizaremos en la obra para realiza tareas de autocarga moviéndose por espacios reducidos.
Se utilizará para las operaciones de carga y transporte de áridos, ladrillos o escombros de manera ágil y eficaz.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropello de personas | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Vuelcos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Colisiones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de objetos | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Desprendimiento de tierras | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido ambiental | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Polvo ambiental | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas al subir o bajar del vehículo | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Contactos con energía eléctrica | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Quemaduras durante el mantenimiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes debidos a la manguera de suministro de aire | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída desde la caja de los camiones al posicionar la carga- - - | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las

tareas a realizar en la obra.

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaría empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dúmpers, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Es conveniente coger la manivela colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos, evitando posible golpes.

## 8.1.2. Máquinas y Equipos de elevación

### Maquinillo anclado mediante puntal

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Se utilizará el maquinillo en esta obra para la elevación de los materiales. En este caso se colocará anclado mediante puntales. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Cortaduras | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Desprendimiento del material | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Aplastamientos y apisonamientos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caídas de objetos y personas a distinto nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Impactos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Shocks eléctricos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Sobreesfuerzos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Durante el trabajo se vigilará constantemente el trayecto seguido por la carga, prestando especial atención a que el camino de subida esté libre de obstáculos; al mismo tiempo se evitarán los movimientos bruscos de ésta.
- Se establecerán zonas protegidas para el acceso de las cargas y se emplearán plataformas de carga y descarga. El operario deberá estar con el arnés de seguridad debidamente anclado a "punto fuerte".
- Existirá una barandilla en la parte anterior del trípode.
- Es muy peligroso quitar las carcasas de protección a la máquina, dejando partes móviles al descubierto.
- Todas las conexiones eléctricas deben estar protegidas y el cabrestante debe de estar ubicado lejos de líneas eléctricas o de elementos de tensión.
- Al desconectar la corriente desenchufando, nunca tire del cordón.
- Nunca tratarán de elevarse cargas que estén sujetas o adheridas al suelo o a otras cargas.
- La máquina debe tener limitador de altura y toma de tierra.
- El gancho debe de tener cierre de seguridad.
- El maquinillo debe de estar correctamente anclado al forjado.
- Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento del maquinillo, deberá ser comunicada al encargado, con la parada inmediata.
- Diariamente se revisará el estado de los cables, procediendo a su sustitución en el caso de estar defectuosos.

## Camión grúa descarga

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.
Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Vuelco del camión | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atrapamientos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caídas al subir o al bajar | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atropello de personas | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Desplome de la carga | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes por la caída de paramentos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Desplome de la estructura en montaje | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Quemaduras al hacer el mantenimiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

## Plataforma de tijera

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se utilizará en esta obra la "Plataforma elevadora de tijera" para posicionar a los operarios en los distintos puntos donde van a realizar operaciones.
La plataforma elevadora de tijera ofrece, al mismo tiempo, un sistema de elevación de personas y de plataforma de trabajo, de esta forma, evita la necesidad de utilizar otros medios auxiliares o de cualquier tipo de maquinaria de elevación.
Siguiendo las especificaciones del fabricante, tienen la posibilidad de transportar/elevar personas, tanto

horizontal como verticalmente, y levantar la carga máxima establecida para la misma .

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropello de personas | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Vuelcos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Colisiones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Choque contra objetos o partes salientes del edificio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido ambiental | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas al subir o bajar de la plataforma | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Contactos con energía eléctrica | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Quemaduras durante el mantenimiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.
- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.
- Antes de iniciar las maniobras se comprobará la estabilidad del terreno donde colocar el equipo, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y en caso necesario se fijarán los gatos estabilizadores.
- En todo momento los operarios tendrán cubierto el riesgo de caídas a distinto nivel.

**A)** Normas de manejo:

La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
La circulación de la máquina para variar de posición deberá hacerse sin carga.

**B)** Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción:
Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la plataforma que contemple los puntos siguientes:

a) Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
b) Fijación y estado de los brazos.
c) Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
d) Niveles de aceites diversos.
e) Mandos en servicio.
f) Protectores y dispositivos de seguridad.
g) Frenos.
h) Embrague, Dirección, etc.
i) Avisadores acústicos y luces.

- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
- Toda plataforma en la que se detecte alguna deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

**C)** Normas generales de conducción y circulación:

- Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del operador de la plataforma en la jornada de trabajo:

a) No operar con ella personas no autorizadas.
b) No permitir que suba ninguna persona en la plataforma sin tener conocimiento de los riesgos que entraña.
c) Mirar siempre en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre durante la elevación de la plataforma.
d) Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
e) Transportar únicamente personas con la carga máxima establecida y preparada correctamente.
f) Asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura.
g) Cuando el operador abandona la plataforma debe asegurarse de queel motor esté parado, los frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada.
h) No guardar carburante ni trapos engrasados en la plataforma elevadora, se puede prender fuego.
i) Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
ñ) Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la plataforma elevadora.

## Plataforma telescópica

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Se utilizará en esta obra la "Plataforma telescópica" para posicionar a los operarios en los distintos puntos donde van a realizar operaciones.<br>La plataforma telescópica ofrece, al mismo tiempo, un sistema de elevación de personas y de plataforma de trabajo, de esta forma, evita la necesidad de utilizar otros medios auxiliares o de cualquier tipo de maquinaria de elevación.<br>Siguiendo las especificaciones del fabricante, tienen la posibilidad de transportar/elevar personas, tanto horizontal como verticalmente, y levantar la carga máxima establecida para la misma . |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropello de personas | Baja | Extremadament | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | e dañino | | | |
| - Vuelcos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Colisiones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Choque contra objetos o partes salientes del edificio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido ambiental | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas al subir o bajar de la plataforma | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Contactos con energía eléctrica | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Quemaduras durante el mantenimiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.
- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.
- Antes de iniciar las maniobras se comprobará la estabilidad del terreno donde colocar el equipo, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y en caso necesario se fijarán los gatos estabilizadores.
- En todo momento los operarios tendrán cubierto el riesgo de caídas a distinto nivel.

**A)** Normas de manejo:

- La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- La circulación de la máquina para variar de posición deberá hacerse sin carga.

**B)** Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción:

- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la plataforma que contemple los

puntos siguientes:

a) Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
b) Fijación y estado de los brazos.
c) Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
d) Niveles de aceites diversos.
e) Mandos en servicio.
f) Protectores y dispositivos de seguridad.
g) Frenos.
h) Embrague, Dirección, etc.
i) Avisadores acústicos y luces.

- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
- Toda plataforma en la que se detecte alguna deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

**C)** Normas generales de conducción y circulación:

- Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del operador de la plataforma en la jornada de trabajo:

a) No operar con ella personas no autorizadas.
b) No permitir que suba ninguna persona en la plataforma sin tener conocimiento de los riesgos que entraña.
c) Mirar siempre en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre durante la elevación de la plataforma.
d) Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
e) Transportar únicamente personas con la carga máxima establecida y preparada correctamente.
f) Asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura.
g) Cuando el operador abandona la plataforma debe asegurarse de queel motor esté parado, los frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada.
h) No guardar carburante ni trapos engrasados en la plataforma elevadora, se puede prender fuego.
i) Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
ñ) Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la plataforma elevadora.

## 8.1.3. Máquinas y Equipos de transporte

### Dúmper

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Lo utilizaremos en la obra para realiza tareas de autocarga moviéndose por terrenos difíciles y superando mayores pendientes gracias a su tracción a las cuatro ruedas.<br>Se utilizará para las operaciones de carga y transporte de áridos, ladrillos o escombros de manera ágil y eficaz. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropello de personas | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Vuelcos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Colisiones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Proyección de objetos | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Desprendimiento de tierras | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido ambiental | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Polvo ambiental | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas al subir o bajar del vehículo | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Contactos con energía eléctrica | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Quemaduras durante el mantenimiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes debidos a la manguera de suministro de aire | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída desde la caja de los camiones al posicionar la carga- - - | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaría empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dúmpers, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia

atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Es conveniente coger la manivela colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos, evitando posible golpes.

## Camión basculante

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Éste tipo de camión se utilizará en diversas operaciones en la obra para transportar volúmenes de tierras o rocas por pistas fuera de todo tipo de carretera o vial convencional.
La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.
Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropello de personas (entrada, salida, etc.) | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Choques contra otros vehículos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vuelco del camión | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída (al subir o bajar de la caja) | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamiento (apertura o cierre de la caja) | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída desde la caja de los camiones al posicionar la carga | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente

y están en perfecto estado.

A) Medidas preventivas de carácter general:

Los camiones basculante que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha hacia atrás.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Servofreno.
- Freno de mano.
- Avisador acústico automático de marcha atrás.
- Cabina antivuelco antiimpacto.
- Aire acondicionado en la cabina.
- Toldos para cubrir la carga.

B) Mantenimiento diario:

Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:

- Motor.
- Sistemas hidráulicos.
- Frenos.
- Dirección.
- Luces.
- Avisadores acústicos.
- Neumáticos.
- La carga seca se regará para evitar levantar polvo.
- Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.
- Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2 metros del borde superior de los taludes.

C) Medidas preventivas a seguir por el conductor:

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohibirá expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.
- No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.
- No hacer -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.
- No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No trabajar con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.
- Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.
- Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la

batería son inflamables y podría explotar.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.
- Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.
- No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.
- Si se toca una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y saltar lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evitar también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

## Camión contenedor

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Éste tipo de camión se utilizará en la obra para transportar los contenedores donde se vierten los escombros y las tierras sacadas de la obra a realizar.
La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropello de personas (entrada, salida, etc.) | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Choques contra otros vehículos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vuelco del camión | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída al subir o bajar de la caja | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamiento en la subida o bajada del contenedor | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída desde la caja de los camiones al posicionar la carga | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

A) Medidas preventivas de carácter general:

Los camiones que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha hacia atrás.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Servofreno.
- Freno de mano.
- Avisador acústico automático de marcha atrás.
- Cabina antivuelco antiimpacto.
- Aire acondicionado en la cabina.
- Toldos para cubrir la carga.

B) Mantenimiento diario:

Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:

- Motor.
- Sistemas hidráulicos.
- Frenos.
- Dirección.
- Luces.
- Avisadores acústicos.
- Neumáticos.
- La carga seca se regará para evitar levantar polvo.
- Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.
- Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2 metros del borde superior de los taludes.

C) Medidas preventivas a seguir por el conductor:

- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohibirá expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.
- No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.
- No hacer -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.
- No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No trabajar con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.
- Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.
- Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y podría explotar.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.

Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.
Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.
No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.
Si se toca una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y saltar lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evitar también, que nadie toque tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

## 8.1.4. Máquinas y Equipos de compactación y extendido

### Compactadora de capas asfálticas y bituminosas

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función se utilizará en esta obra para la compactación de revestimientos bituminosos y asfaltos.
La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Vuelco | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atropello | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamiento | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.) | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Polvo ambiental | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas al subir o bajar de la máquina | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de PVC

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.

- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

## Pisón vibrante

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Utilizaremos este vibrador de Placa vibratoria (de 200 a 600 Kg.) para compactar terrenos polvorientos y tierras compactas y secas de la obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Ruido | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamiento | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Explosión | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Máquina en marcha fuera de control | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de objetos | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Cortes | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Ropa de trabajo.<br>- Guantes de cuero.<br>- Calzado antideslizante.<br>- Trajes para tiempo lluvioso.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>- Protectores auditivos. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.<br>• Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.<br>• Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.<br>• Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.<br>• El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable antipolvo.<br>• El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones antirruido. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.<br>• El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.<br>• No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.<br>• La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.<br>• Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.<br>• El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina. |

## Camión de riego

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Utilizaremos el camión de riego en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, para facilitar mediante el regado de explanaciones y plataformas las operaciones de compactación, evitar formación de polvo y otras operaciones de la obra.<br>Este medio de regado en la obra, ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropello de personas | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Choques contra otros vehículos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vuelcos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamientos entre las partes mecánicas | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).<br>- Ropa de trabajo.<br>- Guantes de cuero.<br>- Cinturón elástico antivibratorio.<br>- Calzado antideslizante. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su |

defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.

- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Antes de subir a la cabina para arrancar el camión, se deberá inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- El acceso y descenso del conductor a la cabina se hará por los puntos establecidos a tal fin.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- El camión deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaría empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio el camión, se comprobará el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje el camión debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio del camión.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento del camión, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- El camión, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

## 8.1.5. Maquinaria extendedora y pavimentadora

### Extendedora asfáltica

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Utilizaremos la extendedora asfáltica en las operaciones especificadas en el proyecto de obra, para reparto y extendido del asfalto por las zonas, superficies y lugares determinados en el proyecto de obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropello | Baja | Extremadament e dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Vuelco de la máquina | Baja | Extremadament | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | e dañino | | | |
| - Choque contra otros vehículos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Quemaduras | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Seccionamiento o aplastamiento de miembros | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamientos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de personas desde la máquina | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido propio y de conjunto | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Inhalación de substancias nocivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Electrocución | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.
- Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.
- No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.
- La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.
- Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina sin aparcarla convenientemente y desconectar y parar el motor.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y claxon.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de asfaltado.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

## Cortadora de asfalto por disco

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Esta máquina se utiliza en la obra para el cortado de asfalto y capas asfálticas mediante disco.<br>Se estudian los riesgos de la misma en relación con las operaciones de utilización y traslado de la máquina al puesto de trabajo temporal. Descarga, instalación y montaje de la máquina en su lugar adecuado y las operaciones de corte correspondientes, las cuales se realizarán siguiendo las especificaciones del fabricante. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes o cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición a contaminantes químicos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Guantes de cuero.<br>- Calzado apropiado.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>- Mascarilla antipolvo. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.<br>• Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.<br>• Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.<br>• Antes de las operaciones, el operario habrá recibido las instrucciones preventivas sobre sus actividades en la obra.<br>• Los operarios que manipulan la máquina estarán cualificados para las tareas y operaciones a desarrollar en la obra.<br>• Las zonas de trabajo están debidamente señalizadas en evitación de accidentes.<br>• Se suspenderán los trabajos con condiciones climatológicas adversas.<br>• Se mantendrá en todo momento la limpieza y orden en la obra.<br>• Todos los elementos móviles irán provistos de sus protecciones.<br>• Se cortará sólo los materiales para los que está concebida la máquina.<br>• Comprobar que las zonas de trabajo están debidamente señalizadas.<br>• Se situará la máquina de tal modo que la proyección de partículas y la evacuación de polvo sea lo menos |

perjudicial para el resto de compañeros.

## 8.1.6. Máquinas y Equipos para manipulación y trabajos de morteros y hormigones

### Gunitadora

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Esta máquina se utilizará en la obra para proyectar hormigón y mortero en las diferentes unidades de obra previstas en el proyecto de obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Vuelcos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamientos de personas | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Desprendimiento durante su transporte en suspensión | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de partículas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| - Ropa de trabajo.<br>- Casco de seguridad.<br>- Protectores auditivos.<br>- Calzado de seguridad.<br>- Guantes de trabajo.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones. |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.<br>• Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.<br>• Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.<br>• Se realizará una revisión ocular de la zona a gunitar y del circundante.<br>• Se comprobará que se mantienen protegidos, mediante la carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión.<br>• Antes de poner en funcionamiento la gunitadora, se comprobará que conserva el freno de basculamiento en perfecto estado. En caso de que estuviera averiado se ordenará la reparación inmediata.<br>• Se comprobará que los trabajadores estén provistos de mascarillas con filtro mecánico recambiable.<br>• La alimentación eléctrica de la gunitadora se realizará mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie con conexión a la red de tierra en combinación con el interruptor diferencial de protección. |

- Se comprobará previamente al funcionamiento, que no está anulada la conexión a tierra.

## Lanzadora de mortero (Enfoscadora)

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se trata de un equipo funcional, ya que nos permitirá bombear y proyectar morteros, yesos, pinturas, también podremos rellenar juntas, inyectar, y aplicar impermeabilizantes como si se tratara de una máquina de grandes dimensiones.
Un pequeño chasis desmontable (chasis, motor, tolva y compresor) nos permite transportar esta máquina a cualquier parte de la obra hasta el punto de trabajo, una vez allí podremos mover fácilmente a mano.
Un sencillo cuadro eléctrico controla con precisión la velocidad del potente motor.
Desde la misma pistola de proyección controlamos a distancia el arranque y paro completo de la máquina, sin necesidad de personarnos hasta ella.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Choques y golpes contra objetos móviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Exposición al ruido | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.

- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Se comprobará que se mantienen protegidos, mediante la carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión.
- Antes de ponerla en funcionamiento, se comprobará que conserva la parada de emergencia en perfecto estado. En caso de que estuviera averiado se ordenará la reparación inmediata.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie con conexión a la red de tierra en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- Se comprobará previamente al funcionamiento, que no está anulada la conexión a tierra.

## Máquina de proyección de yeso

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina se utiliza en la obra para el tratamiento para bombeo y/o proyección de yeso, y se caracteriza por un chasis con eje sobre dos ruedas neumáticas y capot protector. Incorpora un depósito del producto con rejilla protectora de seguridad.
Dispone también de motorreductor con velocidad variable o dos velocidades.
Es resistente y fácil de mantener, estando solamente sometidas a un ligero desgaste.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Cortes. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Atrapamiento. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Electrocución. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de partículas. | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Protector facial.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Antes de utilizar la máquina para el enyesado automático, se debe conocer su manejo y adecuada

utilización.

- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- Usar el equipo de protección individual definido por obra.
- No utilizar la máquinas sin las rejillas protectoras en mal estado o no colocadas debidamente.
- Antes de comenzar las operaciones, revisar el cableado eléctrico.
- Comprobar la estabilidad de la máquina y su posicionamiento estable.
- Respetar las ordenes de la obra sobre seguridad vial dentro de la misma.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

## Máquina de proyección de Vermiculita

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Máquina utilizada en obra para la proyección del mortero de vermiculita.
Este mortero en polvo de grano fino fabricado industrialmente sobre la base de sulfato cálcico, aligerado con minerales expandidos y formulado con diversos aditivos para mejorar su aplicación mecánica cuando se amasa con agua, y para optimizar las características físico-químicas del producto una vez fraguado y endurecido sobre el elemento a proteger.
No contiene ninguna sustancia tóxica ni peligrosa y, cuando es calentado, sólo desprende vapor de agua.
Su proyección en obra utilizando esta máquina se realiza de un modo seguro y ergonómico.
El mortero de vermiculita está destinado al revestimiento de los elementos constructivos, para su protección pasiva en caso de incendio.
Se utiliza indistintamente para:

Protección estructuras metálicas
Protección estructuras de hormigón
Protección entreplantas

La máquina realiza la mezcla y amasado con agua, permitiendo la proyección del mortero mediante bombeo mecánico en continuo.
La uniformidad en el bombeo y posterior pulverización a presión del mortero en la aplicación sobre la superficie a recubrir, así como una correcta adherencia del mortero en la estructura y una regular distribución por metro cuadrado de la cantidad necesaria para conseguir la estabilidad al fuego requerida solo puede lograrse mediante proyección con esta máquina.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Choques y golpes contra objetos móviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Exposición al ruido | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Se comprobará que se mantienen protegidos, mediante la carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión.
- Antes de ponerla en funcionamiento, se comprobará que conserva la parada de emergencia en perfecto estado. En caso de que estuviera averiado se ordenará la reparación inmediata.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie con conexión a la red de tierra en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- Se comprobará previamente al funcionamiento, que no está anulada la conexión a tierra.

## Enfoscadora para monocapas, morteros y autonivelantes

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina consta de una bomba mezcladora de mortero que mejorar la colocación profesional del mismo y las prestaciones de seguridad. Siempre cuando se utilicen materiales complicados y se trabaje con largas distancias de alimentación y/o altas presiones de transporte esta máquina es la solución ideal.
Trabaja con presiones de trabajo de más de 40 bar y largos de manguera de hasta 60 metros. Presenta una limpieza y mantenimiento.
Se trata de mejorar el rendimiento y la seguridad en trabajos de restauración, elaboración de solados especiales, inyecciones, rellenos posteriores, etc.
Permite igualmente realizar revoques de exteriores (hasta tamaños de granulación de 4 mm), revoques de interiores (a base de cal y cemento), solados flotantes, materiales de saneamiento de hormigón, materiales secos armados de fibras que son difíciles de mezclar, morteros de anclaje, materiales de saneamiento y restauración.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Choques y golpes contra objetos móviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Exposición al ruido | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Se comprobará que se mantienen protegidos, mediante la carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión.
- Antes de ponerla en funcionamiento, se comprobará que conserva la parada de emergencia en perfecto estado. En caso de que estuviera averiado se ordenará la reparación inmediata.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras contra la humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie con conexión a la red de tierra en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- Se comprobará previamente al funcionamiento, que no está anulada la conexión a tierra.

## Camión hormigonera

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos camiones hormigonera para el suministro de hormigón a obra, ya que se considera que son los medios adecuados cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.
El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.
La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella

se efectúa la mezcla de los componentes.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Durante la carga: Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga. | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Durante el transporte: Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Durante el transporte: Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Durante el transporte: Atropello de personas. | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Durante el transporte: Colisiones con otras máquinas. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Durante el transporte: Vuelco del camión. | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Durante el transporte: Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja. | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Durante la descarga: Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Durante la descarga: Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla. | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Durante la descarga: Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Durante la descarga: Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Durante la descarga: Caída de objetos encima del conductor o los operarios. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Durante la descarga: Golpes con el cubilote de hormigón. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Riesgos indirectos generales: Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.) | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Riesgos indirectos generales: Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Riesgos indirectos generales: Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Riesgos indirectos durante la descarga: Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Riesgos indirectos durante la descarga: Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Riesgos indirectos durante la descarga: Contacto de las manos y brazos con el hormigón. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Riesgos indirectos durante la descarga: Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mismo por un fallo en el sistema de transporte. | | | | | |
| - Riesgos indirectos durante la descarga: Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Riesgos indirectos durante la descarga: Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta. | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Riesgos indirectos durante la descarga: Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado. | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Riesgos indirectos durante el mantenimiento de la hormigonera: Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza. | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Riesgos indirectos durante el mantenimiento de la hormigonera: Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc. | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PVC
- Calzado antideslizante.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

A) Se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:

1- Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.
2- El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.
3- Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.
4- Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.
5- Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.
6- El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.
7- Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.
8- Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.
9- El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.
10- Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

B) Medidas preventivas de carácter general:

- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosivo para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruísta se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

## Hormigonera basculante

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| La hormigonera basculante es una máquina utilizada en esta obra para la fabricación de morteros y hormigón previo mezclado de diferentes componentes tales como áridos de distinto tamaño y cemento.<br>Utilizaremos esta hormigonera en la obra porque suele ser de pequeño tamaño, hasta unos 300 l.<br>También por su facilidad en las operaciones del llenado y vaciado, que tienen lugar por la misma abertura.<br>Por último por la ventaja de la descarga, que se produce por volteo o inclinación del tambor a la vez que sigue girando, lo que acelera la salida de la masa, sin separación ni disgregación de los materiales o componentes. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atrapamientos (paletas, | Baja | Extremadament | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| engranajes, etc.) | | e dañino | | | |
| - Contactos con la energía eléctrica | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes por elementos móviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Polvo ambiental | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido ambiental | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PVC
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

A) Motores eléctricos:

- Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.
- Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.
- En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.
- Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.
- Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

B) Motores de gasolina:

- En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.
- La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.

- Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C) Elementos de transmisión:

- Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.
- Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.
- Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

## Cortadora de hormigón por disco

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Esta máquina se utiliza en la obra para el cortado de hormigón mediante disco.<br>Se estudian los riesgos de la misma en relación con las operaciones de utilización y traslado de la máquina al puesto de trabajo temporal. Descarga, instalación y montaje de la máquina en su lugar adecuado y las operaciones de corte correspondientes, las cuales se realizarán siguiendo las especificaciones del fabricante. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de objetos en manipulación | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes o cortes por objetos o herramientas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición a contaminantes químicos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Fatiga física por manejo manual de cargas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamientos por o entre objetos | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Guantes de cuero.<br>- Calzado apropiado.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>- Mascarilla antipolvo. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.<br>• Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.<br>• Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.<br>• Se deberán disponer barandillas de 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) en todos los bordes libres que impliquen riesgo de caída a más de 2 metros, con listón superior,<br>• intermedio y rodapié de 15 cm.<br>• No se acopiarán materiales ni se situarán máquinas a menos de 2 metros de los bordes de forjado o excavación.<br>• Cuando no se puedan poner las barandillas, o se deban retirar, se usará arnés de seguridad sujeto a un punto fijo.<br>• Se suspenderán los trabajos con condiciones climatológicas adversas.<br>• Limpieza y orden en la obra.<br>• El tendido de cables de las instalaciones eléctricas provisionales de debe realizar enterrado o, si es aéreo, a una altura de seguridad y con una<br>• adecuada señalización (recomendable 2,5 metros en zonas peatonales y al menos 5 metros en paso de vehículos).<br>• Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros,<br>• realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios adecuados.<br>• Para las operaciones de desescombro y limpieza de plantas se utilizarán conductos de desescombro.<br>• En todas las zonas de paso y de trabajo se debe asegurar un mínimo de iluminación preferiblemente natural y, si no es posible por la situación de la zona de trabajo o por la hora, con los puntos de luz artificial que sean necesarios. |

## 8.1.7. Pequeña maquinaria y equipos de obra

### Atornilladores, llaves y taladros - Atornilladores eléctricos

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Esta máquina se utilizará en diferentes operaciones de la obra porque sirve para atornillar en cualquier tipo de superficie.<br>Se utilizará a lo largo del proceso constructivo en diferentes unidades de obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Cortes | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.
- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.
- Los operarios irán provistos de los EPIs, para garantizar la seguridad de sus operaciones por obra.
- Antes de utilizar el atornillador se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

## Atornilladores, llaves y taladros - Atornilladores de batería

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina se utilizará en diferentes operaciones de la obra porque sirve para atornillar en cualquier tipo de superficie.
Su principal ventaja es su autonomía, al poder utilizarse sin necesidad de que exista un enchufe.
Se utilizará a lo largo del proceso constructivo en diferentes unidades de obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Cortes | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Casco de seguridad.<br>- Guantes de trabajo.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.<br>• La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.<br>• Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.<br>• Los operarios irán provistos de los EPIs, para garantizar la seguridad de sus operaciones por obra.<br>• Antes de utilizar el atornillador se debe conocer su manejo y adecuada utilización.<br>• Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.<br>• Cumplir las instrucciones de mantenimiento. |

## Atornilladores, llaves y taladros - Taladros neumáticos

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Esta máquina la utilizaremos en la obra porque sirve para perforar o hacer agujeros (pasantes o ciegos) en cualquier material, utilizando siempre la broca adecuada al material a trabajar.<br>El taladro neumático es un taladro con una percusión mucho más potente y se utiliza para perforar materiales mucho más duros como el hormigón, la piedra, etc. o espesores muy gruesos de material de obra.<br>Se utilizará a lo largo del proceso constructivo en diferentes unidades de obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Mono de trabajo.<br>- Casco de seguridad.<br>- Calzado de seguridad.<br>- Guantes de trabajo.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.<br>• La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.<br>• Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.<br>• La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.<br>• Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado. |

- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección personal establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.

## Atornilladores, llaves y taladros - Taladros eléctricos

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina la utilizaremos en la obra porque sirve para perforar o hacer agujeros (pasantes o ciegos) en cualquier material, utilizando siempre la broca adecuada al material a trabajar.
La velocidad de giro en el taladro eléctrico se regula con el gatillo, siendo muy útil poder ajustarla al material que se esté taladrando y al diámetro de la broca para un rendimiento óptimo.
Además del giro la broca tiene un movimiento de vaivén. Esto es imprescindible para taladrar con comodidad ladrillos, baldosas, etc.
Se utilizará a lo largo del proceso constructivo en diferentes unidades de obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.
- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.
- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección personal establecido para estas operaciones.

- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.

## Atornilladores, llaves y taladros - Taladros de batería

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina la utilizaremos en diferentes operaciones en la obra porque sirve para perforar o hacer agujeros (pasantes o ciegos) en cualquier material, utilizando siempre la broca adecuada al material a trabajar.
Su principal ventaja es su autonomía al poder utilizarse sin necesidad de que exista un enchufe.
Se utilizará a lo largo del proceso constructivo en diferentes unidades de obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.
- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.
- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección personal establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.

## Martillos perforadores y demoledores - Martillo neumático

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

El martillo de aire comprimido se utilizará en la obra para múltiples operaciones. Trabaja con cinceles de todas las formas (punta, espátula, etc.) proporcionándole la energía un émbolo accionado por aire comprimido.
Se utilizará en diferentes operaciones dentro de la obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición al ruido | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Exposición a vibraciones | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.
- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.
- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección personal establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.
- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.
- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testeros del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
- La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto

acoplamiento antes de iniciar el trabajo.
- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.
- Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.
- Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

## Herramientas con técnicas de diamante - Cortador de diamante

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

La cortadora de diamante, realiza cortes utilizando un disco con profundidad de corte ajustable, hasta un máximo de 40 mm, diseñada especialmente para operaciones en construcción, y se caracteriza por trabajar en superficies secas y húmedas en forma totalmente precisa y segura, lo que hace que su uso sea muy aseguro en esta obra.
A diferencia de las amoladoras que están diseñadas para trabajar principalmente con metal y únicamente en seco, la utilización de esta cortadora va ha permitir en obra trabajar en diversos materiales.
Se utilizará en obra en diferentes operaciones a lo largo del proceso constructivo.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición al ruido | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.
- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.
- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Como medida más elemental, es la correcta elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar,

a la herramienta adecuada a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar. Utilizar en estos casos siempre arnés de seguridad.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

## Sierras y Cortadoras - Sierra circular

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta,.<br>Utilizaremos la sierra circular en la obra porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.<br>La operación exclusiva para la que se va a utilizar en la obra es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ambiente pulvigeno | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de PVC (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad de goma o de PVC

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
Usar el equipo de protección personal definido por obra.
No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados hasta que estén efectivamente protegidos (con redes o barandillas, petos de remate, etc.).
Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
- Toma de tierra.

Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.
La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.
Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.
Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.
Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.
Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.
No se emplearán accesorios inadecuados.

**A)** Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.
Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.
No retirar la protección del disco de corte.
Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.
El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
Comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

**B)** En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

**C)** Normas generales de seguridad:

Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.
El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectué la alimentación.
Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).
El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.



Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.
El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

## Sierras y Cortadoras - Cortadora material cerámico

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Para materiales como el gres y la cerámica, utilizaremos en la obra éste cortador manual que consta de una plataforma sobre la que se apoyan dos guías deslizantes sobre las que va montado el carro de la herramienta cortante.
Las guías son aceradas e inoxidables y requiere un constante engrase y mantenimiento para facilitar el deslizamiento del carro.
Se utilizará en obra en diferentes fases a lo largo del proceso constructivo.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ambiente pulvigeno | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado apropiado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo (caso de no usar chorro de agua).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo

preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- Se cortará sólo los materiales para los que está concebida.
- Se situará la máquina de tal modo que la proyección de partículas y la evacuación de polvo sea lo menos perjudicial para el resto de compañeros.
- Habrán carteles indicativos de los riesgos principales de la máquina.
- Estará dotada de un sistema que permita el humedecido de las piezas durante el corte.

## Amoladoras y trabajo en metal - Cortadora metal

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

El corte del metal en obra lo realizaremos con esta cortadora , cuyas posibilidades y versatilidad la hacen apropiadas para el corte de barras y perfilería.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Electrocución | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos con partes móviles | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Cortes y amputaciones | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Rotura del disco | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de agua | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado apropiado
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Como medida más elemental, es la correcta elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.

- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Todos los elementos móviles irán provistos de sus protecciones.
- Se hará una conexión a tierra de la máquina.

## Amoladoras y trabajo en metal - Dobladora manual para ferralla

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina se utiliza para doblar la ferralla, realizando los estribos, y los solapes, empleando para ello el esfuerzo manual.

Se realizarán las siguientes operaciones:

Preparación de la máquina de doblado y colocación de mandriles.
Colocación de la barra para doblar.
Aplicación de esfuerzo manual para el doblado.
Retirada de la barra doblada.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Choques y golpes contra objetos móviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Como medida más elemental, es la correcta elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.

- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- Todos los elementos móviles irán provistos de sus protecciones.
- Se mantendrá la limpieza y orden en el tajo.

## Amoladoras y trabajo en metal - Tijera de chapas manual

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Cuando el corte de las chapas de metal en obra lo realizaremos manualmente utilizaremos las tijeras especialmente preparadas para este fin.
Al tratarse de operaciones de tipo manual, solo se utilizará la tijera cuando por razones de tamaño, forma, dimensión, detalle o posición se requieran esfuerzos críticos manuales y se haga imposible o dificultoso realizarlo mediante otro tipo de máquinas.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Cortes y amputaciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Heridas por objetos punzantes | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado apropiado
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Solo se utilizará para cortar materiales para los que ha sido concebida la máquina.
- No se utilizará nunca la tijera de corte manual cuando los espesores así lo aconsejen.
- Se verificará el estado del filo de las hojas para garantizar un funcionamiento limpio y óptimo.
- Se realizarán los mantenimientos apropiados (regulaciones, engrases, ajustes, etc.) siguiendo las especificaciones del fabricante.

## Fresadoras, cepillos, lijadoras y otros - Radiales eléctricas

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos esta herramienta radial eléctrica portátil para realizar diversas operaciones de corte en la obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Cortes | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Contacto con el dentado del disco en movimiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Retroceso y proyección de los materiales | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Emisión de polvo | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- El personal encargado del manejo de la máquina deberá ser experto en su uso.
- La máquina deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Como medida más elemental, es la correcta elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma.
- Comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.
- Utilizar siempre las protecciones de la máquina.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

## Vibradores de Hormigón - Vibrador de masa

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se utilizará el vibrador en la obra para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada con el objetivo de vibrarlo.
Los vibradores que se van a utilizar en esta obra serán: Eléctricos.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas desde altura durante su manejo | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caídas a distinto nivel del vibrador | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Salpicaduras de lechada en ojos y piel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

## Vibradores de Hormigón - Regla vibrante

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

En esta obra se utilizará la regla vibrante para el acabado superficial de las soleras de hormigón, vibrando la solera en su superficie.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas desde altura durante su manejo | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Salpicaduras de lechada en ojos y piel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (para los trabajos en altura).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Las operaciones de la regla vibradora se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria de la regla luego de su utilización.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la regla, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- El cable de alimentación de la regla deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Las reglas vibradoras deberán estar protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

## Aparatos de soldadura - Soldadura eléctrica

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

En diferentes operaciones de la obra será necesario recurrir a la soldadura eléctrica.
Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.
La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.
Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán

cuidadosamente aislados.
Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a la de seguridad o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída desde altura | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caídas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamientos entre objetos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Aplastamiento de manos por objetos pesados | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Los derivados de las radiaciones del arco voltaico | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Los derivados de la inhalación de vapores metálicos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contactos térmicos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (para soldaduras en altura).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en éstas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No tocar las piezas recientemente soldadas, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre un portapinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial.
- Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones macho-hembra y estancas de intemperie.
- Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.
- Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante -forrillos termorretráctiles-.
- Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Deberá cerciorarse antes de los trabajos de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.
- Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo. manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

## Aparatos de soldadura - Oxicorte

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Equipo de trabajo utilizado en la obra para el corte de piezas metálicas, mediante soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas al mismo nivel. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caídas a distinto nivel. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de objetos por manipulación. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Proyección de fragmentos o partículas. | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Contactos térmicos. | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Incendios. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Posturas forzadas. | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Gafas.
- Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura.
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete, utilizar para cada trabajo la presión correcta y utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña, y que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- Mantener el grupo fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros y se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Trasladar las bombonas, tanto llenas como vacías, en posición vertical y atadas a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.
- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.

## Aparatos de soldadura - Soplete

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Son muy distintas las funciones a realizar y las operaciones donde se va a utilizar el soplete en la obra: *tareas de fontanería, calentamiento de piezas, doblado de láminas de impermeabilización, aplicación de protecciones, soldadura de diferentes tipos de materiales, etc.*

El soplete, sea cual sea la instancia de trabajo en que se utilice, junto con su bombona de gas, requieren de un minucioso cuidado a la hora de su manipulación, debiendo ser empleado en la obra, observando una precauciones mínimas.

Las operaciones a desarrollar para trabajos realizados con el soplete son:

Preparación del espacio de trabajo.
Retirada de obstáculos, escombros o cualquier elemento que dificulte las operaciones.
Encendido del soplete.
Realización de las operaciones previstas.
Apagado del soplete al finalizar las mismas.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Pisadas sobre objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Contactos térmicos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Explosión | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Incendio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Pantalla de protección.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Como norma general, el soplete debe permanecer apagado cuando no se utiliza, y las botellas de gas deben permanecer siempre fuera del alcance de la llama del soplete.
- Se debe emplear en posturas cómodas, en donde el soplete se pueda controlar completamente y sin riesgos de quemaduras. Es aconsejable el aislamiento de superficies cercanas, no solo por la protección de

las mismas, sino por evitar incendios en la zona.

- Está prohibido fumar en los lugares donde se realicen operaciones con el soplete, aún siendo en el exterior de los locales o al aire libre.
- Los trabajos deberán realizarse en espacios con buena ventilación y/o extracción de gases. No se comenzarán las operaciones sin antes haber comprobado la buena ventilación en los locales cerrados.
- El almacenamiento, mantenimiento y transporte de los recipientes de gas se realizará siempre en posición vertical.
- Cuando se realicen operaciones con el soplete, deberán estar previamente localizados los extintores de incendios, con el fin de utilizarlos en caso necesario.
- Para evitar quemaduras, no se deberá realizar el contacto con tubos y piezas recién soldadas, cortadas o estañadas sin protección de las extremidades.
- Se deberán utilizar las boquillas adecuadas de los sopletes, en función de las operaciones a realizar.
- Revisar periódicamente el estado de los equipos y llevar a cabo un mantenimiento adecuado de los mismos.

Como norma general al utilizar el soplete:

- Revisar antes de comenzar a utilizarlo, las conexiones, en especial comprobando que no tienen fugas.
- Comprobar el estado de las mangueras si las hay, sustituyéndolas por otras cuando su estado así lo aconseje.
- La unión de las mangueras a los racores y al soplete se efectuará con los elementos recomendados por el suministrador del gas, no empleándose nunca alambres u otros dispositivos que puedan llegar a cortar la manguera al apretarlos.
- Evitar el retardo en el encendido de los sopletes una vez abierto el paso del gas.
- Reducir la llama siempre al apoyarlo.
- Cortar el suministro de gas si la llama se apaga.
- No utilizarlo nunca, en lugares cerrados, en presencia de gases inflamables.
- Evitar el escape de gas o de llama abierta durante operaciones de soldadura.

## Herramientas de operaciones para asfalto - Extendedora de productos bituminosos

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Esta máquina se utilizará para extender los productos bituminosos que utilicemos en la obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Los derivados de los trabajos realizados con altas temperaturas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Quemaduras | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Botas de goma.<br>- Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>- Máscara contra emanación de gases.<br>- Ropa de trabajo.<br>- Casco de seguridad.<br>- Guantes de cuero. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • No se permite la permanencia de personas próximas a la maquinaria en movimiento, para evitar accidentes por caída.<br>• Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, en previsión de los riesgos.<br>• Todos los operarios quedarán en posición en la cuneta por delante de las máquinas durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.<br>• Los bordes laterales, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.<br>• Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas.<br>• Sobre la máquina en los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales.<br>• *Peligro substancias calientes* .<br>• Rótulo: *NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.* |

## Generadores y compresores - Grupo electrógeno

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| El empleo de los generadores o grupos electrógenos en esta obra es imprescindible por la ausencia de red eléctrica en las proximidades, y también debido a que la demanda total de Kw. de la obra es superior a la que puede ofrecer la red general.<br>Además, porque el enganche a dicha red y el tendido de línea necesario puede originar riesgos latentes a la máquina y equipos utilizados en otras operaciones, por lo que se consideran que es aconsejable la utilización de sistemas propios de producción de energía eléctrica.<br>Los grupos generadores electrógenos tienen como misión básica la de sustituir el suministro de electricidad que procede de la red general cuando lo aconsejan o exigen las necesidades de la obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Electrocución | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Incendio por cortocircuito | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Explosión | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Incendio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Ruido | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Emanación de gases | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| - Protector acústico o tapones. |

- Guantes aislantes para baja tensión.
- Calzado protector de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.
- La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.
- Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.
- La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.
- Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.
- Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

## Equipos de pintura - Equipo de pintura con pistola convencional

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Las pistolas de pintura se utilizan en la obra porque representan una solución práctica y rápida, permitiendo ahorrar pintura, tiempo y esfuerzo a la vez que mejora los resultados, permitiendo pintar cualquier tipo de superficie.
Las características diferenciales son: Potencia medida en vatios; Abanico o diámetro de la boquilla *(cantidad de pintura que la pistola pueda aplicar),* tipo de pistola *(que en nuestro caso es la convencional)*, Peso *(clave para su fácil manipulación),* Capacidad del depósito y Longitud de la manguera.

Las pistolas normales o convencionales emplean los principios de funcionamiento del efecto Venturi. Son pistolas antiguas y tienen una tasa de transferencia de productos baja, trabajan con presiones de aire en la entrada de la pistola de entre 3 y 6 bar y en la boquilla de entre 2 y 2,5 bar. La presión en el pico de fluido permite una buena atomización del producto. Este llega a la pieza con fuerza, pero genera mucha pulverización y un efecto rebote de la pintura en la pieza y disminuye la tasa de transferencia de la pistola.
Por lo que se deben utilizar siempre en obra en lugares bien ventilados.

Procedimiento a realizar:

- Preparación de la superficie y protección de partes que no se desea pintar.
- Antes de empezar, colocarse los EPIs.
- Disolver el producto a aplicar antes de pintar.
- Remover la pintura para evitar grumos.

- Comprobar la densidad de la pintura para asegurar que está completamente diluida siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Regular la presión de la boquilla.
- Para pintar en el interior es importante garantizar la ventilación. En el exterior es recomendable utilizar la pistola cuando no haga viento.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Exposición a sustancias nocivas o tóxicas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Dermatitis por contacto de la piel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Explosión | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Incendio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable.
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- En los trabajos de pintura, el trabajador se encuentra sometido a los riesgos propios del trabajo a los que se suman los del manejo de productos químicos, nocivos y peligrosos, como son los disolventes, los catalizadores, las pinturas, etc.
- Las pinturas se almacenarán en los lugares señalados, manteniéndose siempre la ventilación por tiro de aire, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.

- Los operarios deberán utilizar arnés de seguridad en prevención del riesgo de caídas a distinto nivel. Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm..
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva, para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por 'corriente de aire', para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vertido de pigmentos en el soporte se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Procuraremos evitar el contacto de cualquier tipo de pintura con la piel.
- Usaremos protectores auditivos en el empleo de compresores de aire.
- Usaremos mascarillas especificas para evitar inhalar los vapores procedentes de la pintura
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de una profunda higiene personal, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Se mantendrá la limpieza y el orden en la obra.

## Útiles y herramientas manuales - Herramientas manuales

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza, y en la obra se emplearán en diversas operaciones de naturaleza muy variada. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Golpes en las manos y los pies | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Cortes en las manos | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caídas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caídas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

**A)** Alicates:

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

**B)** Cinceles:

- No utilizar el cincel con cabeza plana, poco afilada o cóncava.
- No usar el cincel como palanca.
- Las esquinas de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles en mal estado utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

**C)** Destornilladores:

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

**D)** Llaves de boca fija y ajustable:

- Las quijadas y mecanismos deberán estar en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizar correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- No de deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No se deberá utilizar las llaves para golpear.

**E)** Martillos y mazos:

- Las cabezas no deberá tener rebabas.
- Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

**F)** Picos Rompedores y Troceadores:

- Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.
- El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- Deberán tener la hoja bien adosada.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

**G)** Sierras:

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
- La hoja deberá estar tensada.
- Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
  a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
  b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
  c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.

d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.

- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

## Alargadores eléctricos

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Los alargadores y mangueras eléctricas son utilizadas en esta obra para alimentar máquinas y equipos desde los lugares de trabajo hasta los cuadros eléctricos.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes aislantes (para manipular los alargadores).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- En esta obra solo se utilizarán alargadores y mangueras eléctricas que estén dotadas de dispositivos de conexión macho-hembra.
- Las conexiones a los cuadros y a las máquinas y equipos solo podrá hacerse mediante dispositivos macho-hembra.
- Todos los alargadores utilizados deberán ser con toma de tierra.
- Los alargadores eléctricos estarán exentos de empalmes. En caso de necesidad, los emplames se realizarán igualmente mediante conexiones macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán siempre por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- Antes de proceder a la utilización de un alargador eléctrico, deberá comprobarse su estado. En caso de presentar cortes o peladuras, etc. y a pesar de que estos en tal situación funcionen, siempre deberán retirarse para ser reparados.
- Antes de realizar las conexioness al cuadro eléctrico, comprobar que todos los dispositivos de la máquina a conectar responden correctamente y están en perfecto estado. Comprobar que el interruptor de accionamiento de la máquina no esté en posición de marcha.
- No efectuar reparaciones ni mantenimientos de los alargadores conectados a la red eléctrica.
- Las reparaciones solo serán realizadas por personal especializado, que cuente con los conocimientos y los medios adecuados para proceder a su reparación.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de un alargador eléctrico al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Se verificará periódicamente el estado de los cables, para evitar contactos eléctricos, en especial despues de un periodo de descanso largo o de haber estado expuesto a agentes atmosféricos.

- Los alargadores nunca deberán estar en contacto con agua, bien sean encharcamientos, agua de bidones, recipientes, balsas, etc. Si además están conectados a la red eléctrica, deberá inmediatamente desconectarse de la red y buscar un tendido alternativo que evite estas situaciones de peligro.

# 8.2. Medios auxiliares

## 8.2.1. Andamios

### Andamios en general

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.<br>Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.<br><br>*En la actualidad, el marcado CE no es aplicable a los andamios tubulares, puesto que la normativa europea vigente que los regula (normas EN 12810-1,2,3 y EN 12811-1,2) no exigen dicho marcado, y por hacer referencia a productos no contemplados por ninguna de las Directivas actuales de nuevo enfoque (requisito fundamental para incorporar el marcado CE).*<br><br>En este sentido, y siguiendo la línea de la Inspección de Trabajo, ciertas certificaciones de producto bajo las normas europeas vigentes (emitidas por organismos como AENOR, AFNOR, etc) de que disponen ciertos fabricantes pueden asimilarse a un marcado CE, y eximen del Plan de Montaje, si el andamio se monta de acuerdo a las Instrucciones del fabricante. Pero en cualquier caso, no eximen de las inspecciones ni de la Dirección de Montaje. Tampoco exime en los casos de andamios de más de 24 m de altura de coronación, puesto que son andamios no recogidos por las normas citadas anteriormente, en cuyo caso se exige Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje (con Nota de Cálculo incluida).<br><br>En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse en su caso un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.<br>Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.<br>Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.<br>El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.<br>Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.<br>En cualquier caso las plataformas tendrán una anchura no menor a:<br><br>a) 0,60 metros cuando se utilice únicamente para sostener personas y no para depositar, sobre ella, materiales.<br>b) 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.<br>c) 1,10 metros cuando se la utilice para sostener otra plataforma más elevada.<br>d) 1,30 metros cuando se la utilice para el desbaste e igualado de piedras.<br>e) 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas al mismo nivel | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Desplome del andamio | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales) | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes por objetos o herramientas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

  a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
  b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
  c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
  e) Las condiciones de carga admisible.
  f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar -Andamios normalizados-:

  a) Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto de obra, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

- En el supuesto de utilizar - Andamios no normalizados - Se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

a) A estos efectos se entenderá que cuando un andamio normalizado se instale o modifique componiendo sus

elementos de manera no prevista por el fabricante (por ejemplo soldando componentes), el mismo se tratará a efectos como - No Normalizado -.

Además se deberán tener siempre en cuenta las siguientes medidas preventivas:

a) Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
b) Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
c) Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
d) Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
e) Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
f) Las plataformas de trabajo, poseerán barandillas. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y de una protección intermedia y de un rodapié. Resultan aconsejables en obra las barandillas de 1 metro de altura.
g) Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
h) Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
i) Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
j) Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
k) Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
l) La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm (recomendable 20 cm) en prevención de caídas.
m) Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
n) Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
o) Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
p) Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
q) Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
r) La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.
s) Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que ira sujeto.
t) Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.
b) A continuación, periódicamente.
c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra

**Actividades de vigilancia y control del Recurso preventivo**

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados del montaje, desmontaje y uso del andamio, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

| Actividades de Vigilancia | Estado | Observaciones |
|---|---|---|
| Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad. | | |
| Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente. | | |
| Comprobar que existe un plan de montaje, de utilización y de desmontaje o un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate. | | |
| Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden. | | |
| Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos. | | |
| Comprobar que los elementos de apoyo del andamio están protegidos contra el riesgo de deslizamiento y que la superficie portante tiene capacidad suficiente. | | |
| Comprobar que el personal trabaja y circula en las plataformas de trabajo con seguridad. | | |
| Comprobar que el andamio es montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas. | | |
| Comprobar que el andamio es inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:<br>a) Antes de su puesta en servicio.<br>b) A continuación, periódicamente.<br>c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad. | | |
| Comprobar que se han realizado reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentando detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario, y que los resultados de los mismos se han presentado al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra. | | |
| Verificar que los operarios no realicen maniobras que puedan poner en peligro su integridad física. | | |
| Comprobar que se incorporan protecciones colectivas, contra caída de materiales (redes, bandejas, etc.). | | |
| Comprobar que no se modifican las protecciones colectivas de la obra sin autorización, bajo ningún concepto. | | |
| Comprobar que cualquier modificación sobre el andamio está debidamente autorizada por la persona competente. | | |
| Comprobar que los andamios siempre se arriostran para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores. | | |
| Comprobar que los caballetes disponen de una pieza horizontal de arriostramiento (cadenilla o barra de limitación de apertura máxima). | | |

| | | |
|---|---|---|
| Comprobar que no se iniciará el montaje de nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos). | | |
| Comprobar que la seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada es tal, que ofrece las garantías necesarias para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad. | | |
| Comprobar que la estabilidad del conjunto esta totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.). | | |
| Comprobar que los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyan sobre tablones de reparto de cargas. | | |
| Comprobar que los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementan mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto. | | |
| Comprobar que las barras, módulos tubulares y plataformas de trabajo, se izan mediante eslingas normalizadas (o mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos de marinero). | | |
| Comprobar que las plataformas de trabajo se consolidan inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes. | | |
| Comprobar que la separación entre soportes o puntos de apoyo es inferior a 3,5 m. | | |
| Comprobar que a partir de 3 m. de altura se instalan crucetas para garantizar la indeformabilidad. | | |
| Comprobar que las uniones entre tubos se efectúan mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados. | | |
| Verificar que antes de subir a una plataforma andamiada se revisa toda su estructura para evitar situaciones inestables. | | |
| Comprobar que los andamios tubulares se arriostran horizontalmente cada 8 m. y verticalmente cada 6 m. | | |
| Comprobar que las plataformas de trabajo tienen un ancho mayor o igual a 60 cm., una resistencia adecuada a la carga a soportar y con una superficie antideslizante. | | |
| Comprobar que las plataformas de trabajo están firmemente ancladas e inmovilizadas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco. | | |
| Comprobar que los tablones que forman las plataformas de trabajo no tienen defectos visibles, y tienen buen aspecto, sin nudos que mermen su resistencia. | | |
| Comprobar que los tablones están limpios, de forma, que se aprecie los defectos por uso. | | |
| Comprobar que los tablones tienen un canto mínimo de 7 cm. | | |
| Comprobar que las plataformas de trabajo se limitan delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm. | | |
| Comprobar que las plataformas de trabajo tienen montada sobre la vertical del rodapié una barandilla sólida de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. | | |
| Comprobar que el acceso a las plataformas de trabajo se realiza de una forma segura (escaleras interiores, abatibles e integradas en las plataformas de trabajo o exteriores). | | |
| Comprobar que las plataformas de trabajo permiten la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos. | | |
| Comprobar que durante el montaje del andamio, el acceso desde los diferentes forjados se hace a través de una ménsula complementaria para tapar el posible hueco de caída en caso de que este existiera. | | |
| Comprobar que el andamio se ajusta a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias o sobre ménsulas especiales, lo más próximas a la fachada. | | |
| Comprobar que los módulos de fundamento de los andamios tubulares, están dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor | | |

| | | |
|---|---|---|
| estabilidad del conjunto. | | |
| Comprobar que las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavan a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar. | | |
| Comprobar que los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyan sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno. | | |
| Comprobar que la estabilidad del conjunto esta totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.). | | |
| Comprobar que no se permite expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y similares. | | |
| Comprobar que los componentes del andamio tubular se mantienen en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación. | | |
| Comprobar que los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparación (o sustitución). | | |
| Comprobar que los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montan con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. | | |
| Comprobar que no se permite el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares. | | |
| Comprobar que la distancia de separación de un andamio al paramento vertical de trabajo no es superior a 30 cm (recomendable 20 cm) en prevención de caídas. | | |
| Comprobar que los andamios tubulares se arriostran a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los puntos fuertes de seguridad previstos en fachadas o paramentos. | | |
| Comprobar que no se abandonan sobre las plataformas de los andamios, materiales o herramientas, ya pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas. | | |
| Comprobar que no se acerca maquinaria de elevación o de transporte a los andamios. | | |
| Comprobar que nunca se dejara por medio de maquinaria de elevación o de transporte, carga directamente sobre el andamio. | | |
| Comprobar que las cargas se izan hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular. | | |
| Comprobar que no se fabrican morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios. | | |
| Comprobar que los materiales se reparten uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias. | | |
| Comprobar que los materiales se reparten uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma. | | |
| Comprobar que no se arrojan escombros directamente desde los andamios, que el escombro se recoge y se descarga en planta en planta, o bien se vierte a través de trompas. | | |
| Comprobar que no se permite expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída. | | |
| Comprobar que se acotan e impide el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caída de materiales. | | |
| Comprobar que los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementan con entablados y viseras seguras a nivel de techo en prevención de golpes a terceros. | | |
| Comprobar que los andamios se inspeccionan diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad. | | |
| Comprobar que el desmontaje del andamio se realiza en orden | | |

| | | |
|---|---|---|
| inverso al de montaje. | | |
| Comprobar que nos se permite lanzar desde cualquier altura los distintos elementos que componen el andamio. Se deben utilizar mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. | | |

## Andamios de borriquetas

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.
Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas al mismo nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Desplome del andamio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales) | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes por objetos o herramientas | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los soportes de los andamios de borriquetas utilizados en obra serán de madera y/o metálicos, y de dos tipos: Andamios de borriquetas sin arriostramientos *(Tipo caballete o Tipo de borriqueta vertical)* y Andamios de borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Los primeros podrán emplearse hasta una altura de tres metros, a partir de los cuales, y hasta una altura máxima de seis metros, se emplearán los segundos.
- El andamio se organizará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra.
- Las borriquetas estarán firmemente asentadas para evitar todo corrimiento.
- No se permitirán andamiadas sobre materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, etc., así como bidones o cualquier otro elemento auxiliar no específico para tal fin.
- Se desecharán los tablones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin

nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto es recomendable que sea de 7 cm. como mínimo.

- La separación entre dos borriquetas consecutivas se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablones que constituyen el piso de la plataforma de trabajo.
- De manera general, esta distancia no deberá ser mayor de 1 m. para tablones de 40 mm. de espesor, de 1,50 m. para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm. y de 2 m. para tablones de 50 mm. o más de espesor.
- En cualquier caso la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,50 m.
- Si se emplearan tablones estandarizados de 4 m. de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablones 20 cm. a ambos extremos de los apoyos de las borriquetas.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.
- Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.
- Sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm y un máximo de 20 cm.
- El solape entre dos tablones de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, deberá ser como mínimo de 20 cm.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio se sujetarán a las borriquetas por medio de atados con lías.
- La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar, siendo de 60 cm. cuando se la utilice únicamente para sostener personas y de 80 cm. cuando se utilice para depositar materiales.
- Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento. Entre 3 y 6 -metros máxima altura permitida en este tipo de andamio-, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros de altura estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos o rodapiés.
- Esto mismo es aplicable igualmente a aquellas plataformas de trabajo que, sin llegar a los dos metros respecto del piso donde apoyan, se sitúan en galerías, voladizos o junto a aberturas exteriores, permitiendo una caída de más de dos metros.
- Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm (recomendable 20 cm) en prevención de caídas.
- Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- No se deberán emplear andamios de borriquetas montados total o parcialmente sobre andamios colgados o suspendidos.
- El orden y limpieza se cuidarán de manera especial alrededor de los andamios de borriquetas, evitándose el acopio de materiales, herramientas, etc.
- En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.
- La realización de cualquier trabajo en las proximidades de líneas eléctricas con los conductores desnudos deberá llevarse a cabo guardando la distancia mínima de seguridad.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.
- Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

## Andamios metálicos tubulares europeos

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| El andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.) debiéndose por lo tanto hacer uso de ellos en caso de necesidad.<br><br>*En la actualidad, el marcado CE no es aplicable a los andamios tubulares, puesto que la normativa europea vigente que los regula (normas EN 12810-1,2,3 y EN 12811-1,2) no exigen dicho marcado, y por hacer referencia a productos no contemplados por ninguna de las Directivas actuales de nuevo enfoque (requisito fundamental para incorporar el marcado CE).*<br><br>En este sentido, y siguiendo la línea de la Inspección de Trabajo, ciertas certificaciones de producto bajo las normas europeas vigentes (emitidas por organismos como AENOR, AFNOR, etc) de que disponen ciertos fabricantes pueden asimilarse a un marcado CE, y eximen del Plan de Montaje, si el andamio se monta de acuerdo a las Instrucciones del fabricante. Pero en cualquier caso, no eximen de las inspecciones ni de la Dirección de Montaje. Tampoco exime en los casos de andamios de más de 24 m de altura de coronación, puesto que son andamios no recogidos por las normas citadas anteriormente, en cuyo caso se exige Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje (con Nota de Cálculo incluida). |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caídas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Atrapamientos durante el montaje y desmontaje | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes por objetos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| Casco de seguridad.<br>Ropa de trabajo.<br>Guantes de cuero.<br>Calzado de seguridad.<br>Arnés de seguridad. |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.<br>• Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.<br>• Siguiendo las recomendaciones de la *Inspección de Trabajo*, ciertas certificaciones de producto bajo las |

normas europeas vigentes (emitidas por organismos como AENOR, AFNOR, etc) de que disponen ciertos fabricantes pueden asimilarse a un marcado CE, y eximen del Plan de Montaje, si el andamio se monta de acuerdo a las Instrucciones del fabricante. Pero en cualquier caso, no eximen de las inspecciones ni de la Dirección de Montaje. Tampoco exime en los casos de andamios de más de 24 m de altura de coronación, puesto que son andamios no recogidos por las normas citadas anteriormente, en cuyo caso se exige Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje (con Nota de Cálculo incluida).

- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

  a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
  b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
  c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
  e) Las condiciones de carga admisible.
  f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

  a) Antes de su puesta en servicio.
  b) A continuación, periódicamente.
  c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

- Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar - Andamios normalizados -. Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto de obra, montaje, utilización,

mantenimiento y desmontaje de los mismos.

- La empresa a cuyo cargo se instale el andamio deberá establecer el procedimiento necesario para que una persona competente realice las inspecciones y pruebas correspondientes.
- Los resultados de estas inspecciones deberán documentarse mediante un Acta, conservándose durante el tiempo que permanezca instalado el andamio.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- El izado del material que forma el andamio (barras, módulos tubulares, tablones, etc.) se realizará mediante eslingas normalizadas, a ser posible con el auxilio de un cabrestante mecánico cuando la altura supere las cuatro plantas.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los -nudos- o -bases- metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo estarán protegidas por medio de una barandilla metálica de un mínimo de un metro de altura, barra intermedia y rodapié de altura mínima de 15 centímetros en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- El entablado que forma el piso de las plataformas se compondrán preferentemente de planchetas metálicas; si fuesen tablones de madera éstos se sujetará a la estructura firmemente para evitar el deslizamiento y caída.
- Los montadores cuidarán especialmente que las diferentes piezas queden adecuadamente enlazadas y sujetas mediante la aplicación segura de las bridas o juntas, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a -nivel de techo- en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohibirá expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y similares.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Es práctica corriente el -montaje de revés- de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- Se prohibirá en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm (recomendable 20 cm) del paramento vertical en el que se trabaja.
- Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que ira sujeto.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los puntos fuertes de seguridad- previstos en fachadas o paramentos.
- Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohibirá hacer -pastas- directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

## Andamios sobre ruedas

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Este medio auxiliar será utilizado para trabajos en altura, conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.
Este elemento se utilizará en trabajos que requieran el desplazamiento del andamio.

*En la actualidad, el marcado CE no es aplicable a los andamios tubulares, puesto que la normativa europea vigente que los regula (normas EN 12810-1,2,3 y EN 12811-1,2) no exigen dicho marcado, y por hacer referencia a productos no contemplados por ninguna de las Directivas actuales de nuevo enfoque (requisito fundamental para incorporar el marcado CE).*

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Los derivados desplazamientos incontrolados del andamio | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Siguiendo las recomendaciones de la *Inspección de Trabajo*, ciertas certificaciones de producto bajo las normas europeas vigentes (emitidas por organismos como AENOR, AFNOR, etc) de que disponen ciertos fabricantes pueden asimilarse a un marcado CE, y eximen del Plan de Montaje, si el andamio se monta de acuerdo a las Instrucciones del fabricante. Pero en cualquier caso, no eximen de las inspecciones ni de la Dirección de Montaje. Tampoco exime en los casos de andamios de más de 24 m de altura de coronación, puesto que son andamios no recogidos por las normas citadas anteriormente, en cuyo caso se exige Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje (con Nota de Cálculo incluida).
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

  a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
  b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
  c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
  e) Las condiciones de carga admisible.
  f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

  a) Antes de su puesta en servicio.
  b) A continuación, periódicamente.
  c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

- Los dispositivos y las instrucciones para evitar desplazamientos involuntarios son las reflejadas en las

especificaciones del fabricante o en la documentación elaborada por la persona competente que haya realizado el diseño del andamio.

- Requieren un arriostramiento más reforzado que los andamios tubulares normales, ya que deben garantizarse la indeformabilidad del conjunto.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad. h/l mayor o igual a 3, donde:

  h = a la altura de la plataforma de la torreta.
  l = a la anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa - vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a -puntos fuertes de seguridad- en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohibirá hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohibirá en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohibirá arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y similares) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohibirá transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohibirá subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y similares) en prevención de vuelcos.

## 8.2.2. Torreta o castillete de hormigonado

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Plataforma auxiliar que utilizaremos en esta obra como ayuda para guiar el cubo o cangilón de la grúa durante las operaciones de hormigonado de pilares o de elementos de cierta singularidad.<br>Es costumbre que los carpinteros y/o encofradores se -fabriquen- una que, además de no cumplir con lo legislado, se trata generalmente de un artilugio sin niveles de seguridad aceptables. Deberá rechazarse y utilizarse estas plataformas debidamente acondicionadas. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas de personas a | Media | Extremadament | Importante | No eliminado | 95,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| distinto nivel | | e dañino | | | |
| - Golpes por el cangilón de la grúa | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1'10 por 1'10 m. (lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).
- La plataforma dispondrá de una barandilla de 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.
- El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera.
- El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohibirá el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los -castilletes de hormigonado- durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.
- Los -castilletes de hormigonado- Se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.

## 8.2.3. Escalera de mano

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos este medio auxiliar en diferentes tajos de la obra.
Aunque suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, las escaleras utilizadas en esta obra serán homologadas y si son de madera no estarán pintadas.
Las escaleras prefabricas con restos y retales son prácticas contrarias a la Seguridad de esta obra. Debe por lo tanto impedirse la utilización de las mismas en la obra.
Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.
La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del RD 1215/1997, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caídas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caída de objetos sobre otras personas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Contactos eléctricos directos o indirectos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamientos por los herrajes o extensores | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.) | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Vuelco lateral por apoyo irregular | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Rotura por defectos ocultos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.) | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

1) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.
- Se guardarán a cubierto.

2) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

3) De aplicación al uso de escaleras de tijera.
Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

4) Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.
- Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.
- El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.
- Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:

  a) Transportar plegadas las escaleras de tijera.
  b) Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
  c) Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

- Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:

a) No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.
b) Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
c) No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:

a) Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.
b) No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:

a) La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.
b) El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo:

a) Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)
b) Suelos secos: Zapatas abrasivas.
c) Suelos helados: Zapata en forma de sierra.
d) Suelos de madera: Puntas de hierro

- Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:

a) Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.
b) Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

5º) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:

- No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:
- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
- En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
- No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda accede fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
- Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

6º) Almacenamiento de las escaleras:

- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
- Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

7º) Inspección y mantenimiento:

- Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

a) Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas. b) Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
c) Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

- Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

8º) Conservación de las escaleras en obra:

a) Madera

- No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.
- Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.
- Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

b) Metálicas

- Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.

Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

## 8.2.4. Puntales

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Los puntales se utilizarán en esta obra de modo generalizado para sustentar y apuntalar encofrados, paneles, etc.<br>El conocimiento del uso correcto de éste útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.<br>Este elemento auxiliar será manejado bien por el carpintero, por el encofrador o por el peón, pero en cualquier caso deberá tener conocimiento de su buen uso. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamiento de dedos (extensión y retracción) | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Rotura del puntal por fatiga del material | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa) | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de -pies derechos- de limitación lateral.
- Se prohibirá expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de equipos de elevación de carga.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

B.1.Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre si.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y similares), los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

B.2.Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

## 8.2.5. Apeos

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se utilizarán en la obra para el sostenimiento del edificio colindante, o bien parte de él, de manera provisional, para consolidarlo durante el tiempo que duren las operaciones demolición.
Los apeos utilizados podrán ser de tres materiales, madera, hierro y fábrica de ladrillo.
Se realizarán los apeos utilizando carreras metálicas, con vigas de celosía a modo de tornapuntas en los puntos apropiados.
Los apeos utilizando tablones de madera, usando puntales y perfiles metálicos a modo de tornapuntas se efectuarán donde sea necesario.
Se colocarán durmientes para la unión de los pies de las tornapuntas.
Se colocarán topes hincados en el terreno para garantizar la inmovilidad de las tornapuntas.
Se desarmará la entibación a medida que los métodos definitivos de apeo vayan entrando en carga.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caída de objetos en manipulación | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de objetos | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

El cálculo de secciones y disposiciones de los elementos deberá ser realizado por personal cualificado.

- Se acotarán las zonas de trabajo.
- Se usará material en condiciones de uso.
- Se entibará con separaciones adecuadas al estado del elemento a entibar.

- Para subir o manipular elementos de apeo pesados se utilizarán medios auxiliares adecuados.
- Se colocará el número de codales adecuados.
- Se colocarán pasarelas de tránsito con barandillas.
- Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.
- Se ejecutarán de forma que genere el menor gasto de material y mano de obra.
- Cuando se realicen apeos para demoliciones, estos serán ejecutados de forma que mantengan las partes en mal estado de la construcción sin alterar la solidez y estabilidad del resto del edificio.
- Se arriostrará horizontalmente para evitar el desplome de elementos verticales por exceso de altura.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente los apeos, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Los elementos de los apeos no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de los apeos no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Los apeos solo se quitarán cuando dejen de ser necesarias, empezando por la parte inferior del corte.
- Limpieza y orden en la obra.

## 8.2.6. Encofrados

### Encofrado metálico para muros

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Emplearemos paneles metálicos como encofrado metálico de muros por la facilidad de montaje y desmontaje de los módulos y por la seguridad que ofrece. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Choques y golpes contra objetos móviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de objetos en manipulación | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Gafas de seguridad antiproyecciones.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- El encofrado deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.
- El encofrado lo realizará personal cualificado.
- Se colocarán redes de protección y líneas de vida en trabajos a una altura superior a 5 m.
- Se pondrán accesos seguros en niveles más altos de 2 m. con escaleras o rampas de ancho mínimo 60 cm.
- Los paneles se recibirán y a pie de tajo, limpios y con desencofrante.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo en zonas altas de muros.
- Se encofrará con el auxilio de andamios o castilletes, nunca desde escaleras.
- El desencofrado se realizará desde un andamio.
- El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
- Se usará andamiaje en condiciones de seguridad.
- Se prohibirá el escalar por las placas del encofrado.
- Se anclará el encofrado a la cimentación del muro para evitar el deslizamiento del mismo durante su hormigonado.
- Se apuntalará para evitar desplomes mediante puntales telescópicos.
- Se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la caída fortuita de ellas.
- Se colocará protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Limpieza y orden en la obra.
- Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50 Km/h, o en condiciones climatológicas adversas.

## Encofrado para forjados o losas con barandilla perimetral

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Medio auxiliar empleado en esta obra para el encofrado de forjados.
Se trata de un sistema seguro, ya que va dispuesto con barandilla perimetral, para la realización de forjados o losas de hormigón armado.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Sobreesfuerzos o posturas | Alta | Ligeramente | Moderado | Evitado | 99,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| inadecuadas | | dañino | | | |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Choques y golpes contra objetos móviles | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de objetos en manipulación | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Contactos eléctricos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Gafas de seguridad antiproyecciones.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Arnés de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el encofrado.
- El encofrado deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.
- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- El encofrado lo realizará personal cualificado.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se realizará el transporte de los elementos del encofrado mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se usarán plataformas de 60 cm para circular sobre el forjado aún no hormigonado.
- Se usarán andamiajes en condiciones de seguridad.
- Los encofrados se colocarán con ayuda de los equipos de elevación de cargas.
- Se encofrará mediante el uso de andamios.
- Los medios de apuntalamiento que se utilizarán serán puntales telescópicos.
- Se usarán apuntalamientos acorde con las cargas a soportar.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- En los bordes de los forjados se colocarán redes de seguridad del tipo horca.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellos forjados o losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Cuando los huecos del forjado sean mayores de 2 m2 se colocarán barandillas.
- Los huecos dejados en el forjado se taparán mediante redes de seguridad o mallazo metálico, para evitar caídas a distinto nivel.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

- El desencofrado se realizará desde un andamio.
- No se procederá al desencofrado si no están en servicio las redes de seguridad.
- A los tres días de vertido el hormigón se quitarán las tablas y tableros, las sopandas y puntales los retiraremos a los 28 días.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero, redes, lonas, etc.
- Se colocarán redes de seguridad bajo el encofrado del forjado, como máximo a un metro por debajo del nivel del forjado, sujetándolas mediante cuerda perimetral y ganchos a puntos fijos y seguros de los puntales del encofrado.
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Limpieza y orden en la obra.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

**Actividades de vigilancia y control del Recurso preventivo**

En este medio auxiliar no es necesaria la presencia de recursos preventivos, al no darse ninguno de los requisitos exigibles por la Ley 54/2003, Artículo cuarto punto tres y del RD 604/2006.

# 9. Prevención en la manipulación de materiales

Tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse en esta obra, relativos a los aspectos de peso, forma y volumen del material.
Se incluye la información relacionada esencialmente con los riesgos derivados de su utilización y las medidas preventivas a adoptar, asi como los aspectos preventivos relativos a su manipulación y almacenaje.

## 9.1. Materiales bituminosos

### 9.1.1. Mezclas y emulsiones bituminosas

**FICHA TÉCNICA**

**Tipología y Características**

- Peso específico: **1,2 K/dm$^3$**
- Formas disponibles en obra: En emulsiones.
- Peso aproximado del material de obra: **K**
- Volumen aproximado del material de obra: **m$^3$**

Productos líquidos obtenidos a partir de una base bituminosa (asfáltica o alquitrán) elaborada con disolventes, que cuando se aplican en capa fina, al secarse forman una película sólida; utilizables como materiales de imprimación para mejorar la adherencia del material impermeabilizante al soporte.

La composición de la pintura de imprimación, se definen dos tipos:

Pinturas de imprimación de base asfáltica. P1-I UNE 104234.
Pinturas de imprimación de base alquitrán. P1-I UNE 104234.

**Las mezclas y emulsiones bituminosas en esta obra se utiliza:**

- Como imprimadores bituminosos utilizados para la imprimación y la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse, a fin de mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte, conforme se especifica en el proyecto de obra.

**Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización**

- Deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.
- Las mezclas y emulsiones bituminosas deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar caídas por desplome del material acopiado. No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura ambiente sea menor que:
  a) 5°C para láminas de oxiasfalto.
  b) 0°C para láminas de oxiasfalto modificado.
  c) -5°C para láminas de betún modificado.
- Los materiales de imprimación deben aplicarse mediante brocha, cepillo o pulverizador, deberá por lo tanto adoptarse las medidas preventivas relacionadas con la protección de las vías respiratorias y contactos con la piel.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
- En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.

**Medidas preventivas a adoptar**

**En la recepción de este material:**

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto de obra, eximiendo de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.
- El embalaje y envases deberán venir con marca y dirección del fabricante.

**Durante su transporte por la obra:**

- Se transportará desde su lugar de almacenamiento en la obra a su lugar de utilización debidamente acopiado, en evitación de caídas accidentales por desplome del material.
- Las emulsiones deben presentarse protegidos para evitar que se produzcan deterioros durante su transporte y su almacenamiento.
- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

**Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje**

- Para los trabajos en los bordes de los tejados, se instalará barandillas y/o plataformas de seguridad en los bordes de cubierta que servirán como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta.
- Será obligatorio el uso obligatorio de epis:
  a) Cinturón de seguridad, tipo sujeción, empleándose solamente en el caso de que los medios de protección colectivos no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.
  b) Calzado certificado provisto de suelas antideslizantes.
  c) Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
  d) Dispositivos anticaídas.
- Se deberá señalizar la zona de trabajo.
- Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán siempre que se presenten vientos superiores a 50 km/h que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.
- Todos los huecos, tanto verticales como horizontales, estarán protegidos por barandillas de seguridad.
- Se delimitará la zona de trabajo señalizándola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- En la parte superior del andamio se colocará una barandilla alta que actuará como elemento de protección frente a caídas.
- Se colocarán plataformas metálicas horizontales para el acopio de material.
- Para los trabajos en los bordes del tejado, se aprovechará el andamio exterior, cubriendo toda la superficie con tablones.
- La dirección facultativa debe establecer los controles precisos para comprobar que la ejecución de la obra se ajusta tanto al proyecto de obra, estado del soporte de la impermeabilización, colocación de las láminas y de la protección, así como ejecución de elementos singulares, tales como bordes, encuentros, desagües y juntas.
- Se comprobará igualmente el estado de las protecciones colectivas con anterioridad al inicio de las operaciones de aislamiento en la cubierta.
- La colocación de mezclas y emulsiones bituminosas deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Todas las piezas que se comprueben que son defectuosas, serán retiradas y sustituidos por otras satisfactorias, en evitación de riesgos durante su manipulación, almacenaje y puesta en obra.
- Debe evitarse el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites, disolventes, etc., sobre las mezclas y emulsiones bituminosas.
- Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes: Cinturones de protección lumbar, guantes y calzado reforzado.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Deberá evitar que se acopie el material en las proximidades de depósitos de gasoil o gasolina, para evitar en caso de incendio la propagación del fuego.
- Se dispondrá de un extintor en las inmediaciones del tajo con objeto de proceder a la extinción rápida de un incendio que pudiese provocarse.
- Se prohibirá fumar y encender fuego en el tajo, para evitar incendios por la emanación de vapores de los productos adhesivos o por el acopio del material.
- Se almacenará en lugar protegido del calor excesivo.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos
- **Tipo de Acopio:** Paletizado en cajas o en láminas

# 9.2. Pinturas

## 9.2.1. Pinturas

**FICHA TÉCNICA**

**Tipología y Características**

- Formas disponibles en obra: Envases
- Volumen aproximado del producto en la obra: **$m^3$**

La ejecución de esta unidad de obra comprende la preparación del elemento, la preparación de las pinturas, en su caso, y la aplicación de las pinturas.

**Las pinturas en esta obra se utilizan para:**

Realización de operaciones diversas, conforme se especifica en el proyecto de obra, siendo entre otras las siguientes:

- Pintura sobre muros, tabiques, techos

**Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización**

- La utilización de las pinturas deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
- En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "*Ficha de datos de Seguridad*" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con los envases de las mismas.

**Medidas preventivas a adoptar**

**En la recepción de este material:**

- La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del producto de acuerdo con las especificaciones del proyecto de obra, eximiendo de estos ensayos a aquellos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

**Durante su transporte por la obra:**

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados.

**Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje**

En términos generales deberá tenerse presente:

- El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación, entre otras cosas para evitar deslumbramientos o cambios bruscos de luminosidad que puedan causar cansancio visual.
- En tiempo lluvioso o cuando la humedad relativa supere el 85 por 100 (85%), se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.
- El soporte deberá prepararse de modo que su porosidad sea tal que no sean absorbidas las capas finales y éstas puedan extenderse formando una película uniforme.
- En la preparación de los soportes deberá utilizarse medios auxiliares autorizados por el Coordinador de Seguridad.
- Si hay riesgo de caída deberá evitarse mediante la colocación de protecciones colectivas: Redes de seguridad.

- Deberán utilizarse máquinas y equipos autorizados por el Coordinador de Seguridad.
- La aplicación de las pinturas se realizará solo sobre los elementos para los que está recomendado por el fabricante.
- Las pinturas deberán extenderse uniformemente y siempre antes de que pase el tiempo máximo de aplicación especificado por el fabricante.
- Se evitarán las posturas inadecuadas, y se protegerá convenientemente los ojos en evitación de salpicaduras durante la aplicación de las mismas.
- La ejecución se realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Proyecto o en su defecto con arreglo a las instrucciones del fabricante.
- Para la aplicación de las pinturas, los locales de trabajo deberán estar iluminados adecuadamente.
- Para la aplicación de las pinturas, los locales de trabajo deberán estar ventilados adecuadamente, empleándose en caso contrario mascarillas apropiadas y recomendadas por el fabricante.
- Se procurará en todo momento que los recipientes estén alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa que pueda provocar un accidente.
- Se prohibirá soldar en los alrededores de la aplicación de los productos. Para ello deberá señalizarse convenientemente la zona de seguridad.
- Se prestará especial atención al lugar de acopio de las pinturas, comprobando que el local está bien ventilado y su temperatura es la adecuada.
- Deberán tomarse precauciones para evitar atmósferas inflamables por la volatilización de las pinturas y disolventes utilizados.
- Los operarios deberá protegerse convenientemente del contacto, mediante el uso de guantes.
- En las irritaciones de la piel causadas por contacto, deberá someterse a examen médico lo antes posible.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

**EN LAS PINTURAS AL TEMPLE**

- Este tipo de pinturas se utilizará preferentemente en paramentos verticales y horizontales.
- Se aplicarán directamente sobre el enlucido de yeso en el que previamente se habrá dado una imprimación selladora y un lijado para reparar los resaltos e imperfecciones.
- Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los epis apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.
- Por último se aplicará el temple mediante rodillo. Las superficies tratadas con temple liso deberán quedar con aspecto mate y acabado liso uniforme y las tratadas con temple picado tendrán un acabado rugoso.

**PINTURAS PLÁSTICAS**

- Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose aquellos puntos donde haya grietas u oquedades. Para el lijado se utilizarán herramientas y útiles apropiados para ello.
- Se aplicará a continuación una mano de imprimación selladora seguida de otras de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.
- Cuando el acabado sea goteado, y una vez pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará una proyección a pistola de pintura plástica mate en gotas uniformes y no separadas.
- Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los epis apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.

**PINTURAS A LA CAL**

- Su utilización se realizará preferentemente en los paramentos exteriores.
- Deberán utilizarse medios auxiliares autorizados por el Coordinador de Seguridad para trabajar en altura.
- Esta pintura se realizará diluyendo en agua, cal apagada en polvo batiéndose posteriormente. En caso de que el soporte sea muy liso se le añadirá a la lechada silicato sódico o aceites tratados así como sal gorda o alumbre con objeto de aumentar
- su adherencia y a la vez mejorar su impermeabilidad.
- Para conocer los riesgos que entraña el uso de la cal deberán seguirse las indicaciones de la "Ficha técnica" correspondiente a la misma.
- Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los epis apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.

- **Lugar de almacenaje:** Según los planos

- **Tipo de Acopio:** Envasado

# 10. EPIs

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

## 10.1. Protección auditiva

### 10.1.1. Orejeras

| **Protector Auditivo: Orejeras** | |
|---|---|
| **Norma:**<br>**EN 352-1** | CE<br>**CAT II** |
| **Definición:**<br>Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello.<br>**Marcado:**<br>• Nombre o marca comercial o identificación del fabricante<br>• Denominación del modelo<br>• Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos<br>• El número de esta norma. | |
| **Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:**<br>· Certificado CE expedido por un organismo notificado.<br>• Declaración de conformidad.<br>• Folleto informativo | |
| **Norma EN aplicable:**<br>• UNE-EN-352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejeras.<br>• UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento | |
| **Información destinada a los Usuarios:**<br>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo. | |

## 10.2. Protección de la cabeza

### 10.2.1. Cascos de protección (para la construcción)

| **Protección de la cabeza: cascos de protección (usado en construcción)** |
|---|

**Norma:**

**EN 397**

CE
**CAT II**

**Definición:**

- Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.
- Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.

**Marcado:**

- El número de esta norma.
- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación
- Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)
- Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).
- Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.

**Requisitos adicionales (marcado):**

- - 20ªC o - 30ªC (Muy baja temperatura)
- + 150ºC (Muy alta temperatura)
- 440V (Propiedades eléctricas)
- LD (Deformación lateral)
- MM (Salpicaduras de metal fundido)

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad

**Folleto informativo en el que se haga constar:**

- Nombre y dirección del fabricante
- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección.
- Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.
- El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos.
- La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos.
- Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.

**Norma EN aplicable:**

- EN 397: Cascos de protección para la industria.

**Información destinada a los Usuarios:**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

# 10.3. Protección contra caídas

## 10.3.1. Puntos de anclaje

## Punto de anclaje fijo fijación simple

| Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto |
|---|
| Colocación de puntos de anclaje fijos UNE-EN-795, de fijación simple orientable para mayor comodidad de uso, son elementos o componentes que permiten sustentar con seguridad las líneas de vida de la obra.<br>En esta unidad de obra se incluyen las siguientes operaciones:<br><br>Replanteo de puntos.<br>Preparación de la zona.<br>Colocación del anclaje.<br>Pruebas de carga. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caída de objetos en manipulación | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

| Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada |
|---|
| Casco de seguridad.<br>Arnés de seguridad.<br>Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>Guantes de cuero.<br>Ropa de trabajo. |

| Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores |
|---|
| • Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.<br>• Si existe el riesgo de caídas a distinto nivel, se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.<br>• Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.<br>• Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.<br>• Los anclajes de líneas de vida a las estructuras, dispondrán todos de marcado CE.<br>• Deberán montarse en los puntos establecidos, por personal especializado y utilizando los medios, materiales y procedimientos establecidos por el fabricante.<br>• Una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.<br>• Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.<br>• Se instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.<br>• Las empresas usuarias de las instalaciones ofrecerán garantía respecto al buen funcionamiento, conservación y adecuación de todos los mecanismos y elementos del conjunto, empleando a este objeto personal competente.<br>• Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo. |

- Los puntos de anclaje se inspeccionarán diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Se suspenderán los trabajos en el exterior, en condiciones climatológicas adversas.
- Se mantendrá el orden y limpieza en la obra.

## 10.3.2. Líneas de vida: montaje/desmontaje

### Línea de vida textil

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Como medio de seguridad para evitar las caídas de altura en la obra, se utilizarán líneas de vida textiles.<br>Una vez montadas en la obra y antes de su utilización, serán examinadas y probadas con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.<br>Estas pruebas se repetirán cada vez que éstas sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Cortes | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| Casco de seguridad.<br>Arnés de seguridad y demás dispositivos del sistema (conectores, absorbedores de energía, etc.) necesarios para conectarse a la línea de vida.<br>Guantes de cuero.<br>Ropa de trabajo. |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| **A) Instalación de la línea de vida textil.**<br><br>Es importante que las personas que van a realizar la instalación comprendan los conceptos técnicos necesarios para el montaje. Esto se consigue mediante una formación específica en un determinado sistema; por eso, la mayoría de los fabricantes trabajan con instaladores homologados, ya que garantizan y dan confianza en la instalación del sistema.<br><br>Aunque se pueden encontrar algunos sistemas que se comercializan sin instalación, siempre es aconsejable que el montaje lo realice un instalador homologado para asegurarnos que técnicamente se ejecuta de la manera más adecuada y para evitar que, en caso de que existiese algún fallo en el sistema, la responsabilidad recaiga sobre el propietario y/o usuario.<br><br>El instalador homologado deberá facilitarnos la siguiente información:<br><br>**1.** Datos del instalador:<br><br>• Documento acreditativo donde aparezca que es instalador homologado. |

- Seguro de responsabilidad civil.

**2.** Certificación del sistema:

- Declaración de conformidad de los componentes del sistema. Para que la certificación del sistema sea válida es imprescindible que todos los componentes de la línea de vida pertenezcan al mismo fabricante (puntos de anclaje, línea, absorbedor de energía y carro).
  Si se utilizasen componentes de diferentes fabricantes, el sistema no estaría certificado y la responsabilidad en caso de accidente por fallo de un componente no podría ser atribuida al fabricante.

**3.** Certificado de instalación donde se acredite que el sistema ha sido montado según las exigencias del fabricante y acorde con la normativa vigente.

**B) Utilización.**

Según la legislación vigente, el empresario deberá proporcionar la formación a todas las personas que vayan a utilizar el sistema, tal como exige la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
Generalmente, esta formación suele ser impartida por el propio instalador homologado.
Asimismo, el empresario también deberá implantar los procedimientos adecuados para restringir acceso a la línea, de tal manera que únicamente sea accesible para los trabajadores con la capacitación adecuada. Esto se va ha conseguir en la obra de diferentes formas:

- Cerrar el acceso al área, prohibiendo el paso a toda persona no autorizada
- Guardar bajo llave los carros (dispositivo deslizante).
- Llevar un sistema de registro de accesos.

Antes de que el trabajador se proteja con una línea de vida téxtil deberá realizar una inspección visual de todos los elementos del sistema, comprobando entre otros aspectos, la tensión del cable y que ninguno de los absorbedores ha sido desplegado en una caída.

**C) Mantenimiento del sistema.**

- La línea de vida téxtil, debe someterse a unas pruebas de carácter periódico con el objetivo de asegurar que siguen cumpliendo con los requisitos técnicos y de seguridad exigidos en la normativa. La periodicidad debe ser anual.
- Por otro lado, cada vez que se produzca una caída o cualquier acontecimiento que pueda modificar el sistema (despliegue de un absorbedor, fenómenos naturales, etc.) se deberán evaluar los daños sufridos por los componentes, y antes de volver a utilizarlos determinar si deben ser reparados y/o sustituidos.
- Todas las comprobaciones deben ser efectuadas por personal competente. Lo más recomendable es que sea el mismo instalador homologado que ha realizado el montaje quien se encargue de este mantenimiento anual.
- Además, habrá que documentar los resultados de las comprobaciones.

**D) Medidas preventivas de carácter general en su uso**

- La línea de vida téxtil empleada será de buena calidad y de resistencia adecuada.
- Será instalada por personal cualificado para ello.
- No deben trabajar a una carga superior a 1/8 de su resistencia a la rotura.
- Se instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Las líneas de vida habrán de ser de fabricantes de reconocida solvencia, y deberán disponer del correspondiente marcado CE.
- Las empresas usuarias de las instalaciones ofrecerán garantía respecto al buen funcionamiento, conservación y adecuación de todos los mecanismos y elementos del conjunto, por la seguridad de los propios trabajadores.
- En los trabajos excepcionales se tomarán medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de los cables.
- Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.
- Podrá efectuarse el empalme de cables metálicos en instalaciones utilizadas únicamente para materiales cuando sea de necesidad en razón a la gran longitud de los mismos o en otros casos excepcionales, siempre que las operaciones de empalme sean realizadas en debida forma por personal especializado; que la resistencia del empalme no resulte inferior a la del cable, y que la empresa usuaria de la instalación

ofrezca garantías suficientes en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores.

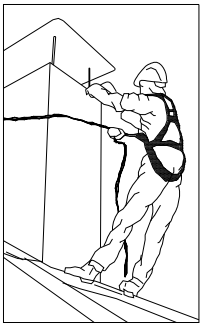
- Se inspeccionarán diariamente las líneas de vida, por el Capataz, Encargado, Recurso Preventivo o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Limpieza y orden en la obra.

## 10.3.3. Arneses anticaídas

| **Protección contra caídas: Arneses anticaídas** | |
|---|---|
| **Norma:**<br>**EN 361** | CE<br>**CAT III** |

**Definición:**

- Dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, es decir, ***componente de un sistema anticaídas***. El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.



**Marcado:**

- Cumplirán la norma UNE-EN 365
- Cada componente del sistema deberá marcarse de forma clara, indelible y permanente, mediante cualquier método adecuado que no tenga efecto perjudicial alguno sobre los materiales.
- Deberá disponer la siguiente información:
  - Las dos últimas cifras del año de fabricación
  - El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador.
  - El número de lote del fabricante o el número de serie del componente.
- Los caracteres de la marca de identificación deberán ser visibles y legibles.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

**Folleto informativo en el que se haga constar:**

- Especificación de los elementos de enganche del arnés anticaídas que deben utilizarse con un sistema anticaídas, con un sistema de sujeción o de retención.
- Instrucciones de uso y de colocación del arnés.
- Forma de engancharlo a un subsistema de conexión.

**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 361: EPI contra la caída de alturas, Arneses anticaídas.
- UNE-EN 363: EPI contra la caída de alturas. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 362: EPI contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE-EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

**Información destinada a los Usuarios:**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

# 10.4. Protección de la cara y de los ojos

## 10.4.1. Protección ocular. Uso general

| **Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular . Uso general** | |
|---|---|
| **Norma:** **EN 166** | CE **CAT II** |

**Definición:**

- Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.

**Uso permitido en:**

- Montura universal, montura integral y pantalla facial.

**Marcado:**

**A) En la montura:**

- Identificación del Fabricante
- Número de la norma Europea: **166**
- Campo de uso: **Si fuera aplicable**

  Los campos de uso son:

  - Uso básico: Sin símbolo
  - Líquidos: 3
  - Partículas de polvo grueso: 4
  - Gases y partículas de polvo fino: 5
  - Arco eléctrico de cortocircuíto: 8
  - Metales fundidos y sólidos calientes: 9
- Resistencia mecánica: **S**

  Las resistencias mecánicas son:

  - Resistencia incrementada: S
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: **H (Si fuera aplicable)**

- Símbolo para cabezas pequeñas: H

- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: **Si fuera aplicable**

**B) En el ocular:**

- Clase de protección (solo filtros)

  Las clases de protección son:

  - Sin número de código: Filtros de soldadura
  - Número de código 2: Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores
  - Número de código 3: Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores
  - Número de código 4: Filtros infrarrojos
  - Número de código 5: Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo
  - Número de código 6: Filtro solar con requisitos para el infrarrojo

- Identificación del fabricante:
- Clase óptica (salvo cubrefiltros):

  Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN 166):

  - Clase óptica: 1 (pueden cubrir un solo ojo)
  - Clase óptica: 2 (pueden cubrir un solo ojo)
  - Clase óptica: 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)

- Símbolo de resistencia mecánica: **S**

  Las resistencias mecánicas son:

  - Resistencia incrementada: S
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT

- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito:
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes:
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: **K (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al empañamiento: **N (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de reflexión aumentada: **R (Si fuera aplicable)**
- Símbolo para ocular original o reemplazado: **O**

**Información para el usuario:**

Se deberán proporcionar los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una

amenaza para el usuario.

- Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos

**Información destinada a los Usuarios:**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

# 10.5. Protección de manos y brazos

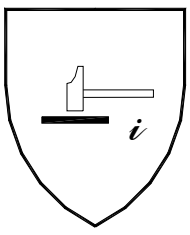
## 10.5.1. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

| **Protección de manos y brazos: Guantes de protección contra riesgos mecánicos** | |
|---|---|
| **Norma:** **EN 388** | CE **CAT II** |

**Definición:**

- Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano.
- Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano.

**Pictograma:** Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN 420)




**Propiedades mecánicas:**

Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras:

- Primera cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión
- Segunda cifra: Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla
- Tercera cifra: Nivel de prestación para la resistencia al rasgado
- Cuarta cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la perforación

**Marcado:**

Los guantes se marcarán con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 420: Requisitos generales para guantes.

**Información destinada a los Usuarios:**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

# 10.6. Protección de pies y piernas

## 10.6.1. Calzado de seguridad , protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación

| **Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación** | |
|---|---|
| **Norma:** **EN 344** | CE **CAT II** |

**Definición:**

- Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.

**Marcado:**

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma **EN-344** y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:

- Calzado de Seguridad *equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.:* EN-345

- Calzado de Protección *equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.:* EN-346

- Calzado de Trabajo *sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera:* EN-347

- Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente:
  - P: Calzado completo resistente a la perforación
  - C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
  - A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
  - HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
  - CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
  - E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
  - WRU: Empeine. Penetración y absorción de agua.
  - HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto.
- Clase:
  - Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
  - Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN ISO 20344: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN ISO 20344: Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo.
- UNE-EN 345-1: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20345: Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN ISO 20346: Especificaciones del calzado de protección de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20346 Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN ISO 20347: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN ISO 20347: Parte 2: Especificaciones adicionales.

**Información destinada a los Usuarios:**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

# 10.7. Otros Epis

## 10.7.1. Polainas y rodilleras

| **Protección de las piernas de agresiones mecánicas: Rodlleras y polainas** | |
|---|---|
| **Norma:**<br>**Deben contener el marcado "CE" (RD 1407/1992 y RD 159/1995)** | CE<br>**CAT II** |
| **Definición:** | |

- Las rodilleras y las polainas son EPI para proteger las piernas de agresiones mecánicas.

**Marcado:**

Las rodilleras y polainas se marcarán con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

En el caso de las polainas también tienen que marcarse con el pictograma de riesgo.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

**Utilización:**

Las rodilleras suelen ser necesarias para trabajos a nivel de suelo en el cual es imprescindible estar de rodillas manteniendo el peso de las piernas y caderas sobre las mismas y trabajando con las manos.

Las polainas se usan en trabajos de soldadura y para proteger de salpicaduras de metal fundido.

**Información destinada a los Usuarios:**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

# 11. Protecciones colectivas

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la *"Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada"* en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

## 11.1. Cierre de obra con vallado provisional

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Vallado del perímetro de la obra, según se establece en los planos y antes del inicio de la obra. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Pisadas sobre objetos | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Choques y golpes contra objetos inmóviles | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Proyección de fragmentos o partículas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición al ruido | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Iluminación inadecuada | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| Guantes de cuero.<br>Ropa de trabajo<br>Gafas de seguridad antiproyecciones.<br>Casco de seguridad. |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • El vallado de obra tendrá al menos 2 m. de altura.<br>• El vallado constará de accesos distintos para el personal y para la maquinaria o transportes necesarios en obra. Portón para acceso de vehículos de 4 m. de anchura y puerta independiente para acceso de personal.<br>• El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.<br>• Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos. |

- Se prohibirá el paso de personal por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.
- Cuando sea necesario transportar manualmente, durante las operaciones, una carga demasiado grande, se tendrá en cuenta:

  a) Que no impida ver por encima o por los lados de la carga.
  b) Los operarios no deberán realizar esfuerzos excesivos.
  c) Examinarán la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.

- Limpieza y orden en la obra.

# 11.2. Barandillas

## 11.2.1. Barandillas de escaleras y forjados

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que representen un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando.
Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.
Las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.

Se incluye en esta unidad de obra los riesgos en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento, incluyendo el proceso siguiente:

Preparación del espacio de trabajo.
Replanteo.
Colocación de montantes.
Colocación de rodapiés, pasamanos y listones intermedios.
Comprobación de estabilidad del conjunto
Reparación de desperfectos, comprobación final y puesta en servicio.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de objetos a niveles inferiores | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Calzado de seguridad.

Guantes de cuero .
Arnés de seguridad.
Ropa de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.
- Las barandillas de seguridad utilizadas en esta obra, deberán cumplir las especificaciones recogidas por el ***RD 1627/1997 ANEXO IV.*** *Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras,* en concreto en la *Parte C: Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales. Punto 3. Caídas de altura.*
- La barandilla la colocará personal cualificado.
- La barandilla, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.
- La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.
- La barandilla sólo podrá ser montadas, desmontadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:

  a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación de la barandilla.
  b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación de la barandilla.
  c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la barandilla.
  e) Las condiciones de carga admisible.
  f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

- La barandilla inspeccionará periódicamente, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Limpieza y orden en la obra.

## 11.2.2. Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Barandilla que se utilizará en diferentes partes de la obra, y cuyo empleo se reducirá siempre a delimitar una zona o impedir el paso.
Se utilizarán para desvíos provisionales de tráfico durante las operaciones de carga y descarga de materiales.
Se colocarán barandillas de seguridad tipo ayuntamiento en el perímetro de las zanjas y zona de excavación, a medida que éstas se vayan realizando.
Se colocarán para señalizar las zonas de trabajo de maquinas y equipos, de manera que impida el paso de personas y otras máquinas.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de objetos a niveles inferiores | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes o cortes por manejo de la barandilla tipo ayuntamiento | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Calzado de seguridad.
Guantes de cuero
Ropa de trabajo.
Trajes para tiempo lluvioso.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- Se instruirá al personal sobre la utilización de las barandillas de seguridad tipo ayuntamiento, así como sobre sus riesgos.
- Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.
- Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio.
- Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60 cm.
- No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad de forjados o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalizar e impedir el paso, no impedir la caída.
- No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.
- Limpieza y orden en la obra.

# 11.3. Señalización

## 11.3.1. Señalización de la zona de trabajo

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

La señalización de las zonas de trabajo dentro de la obra pretenden marcar clara y visiblemente una zona donde se realizan operaciones, con máquinas y equipos en movimiento, operarios trabajando y en consecuencia supone un riesgo elevado acceder a dichas zonas.
En nuestra obra, la señalización de estas zonas de trabajo se llevará a cabo mediante alguna o algunas de estas tres posibilidades, que bien en conjunto o separadamente ofrezcan las máximas garantías de ser efectivas:

**1)** VALLADO: fijos o móviles, que delimitan áreas determinadas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.
**2)** BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles máquinas o equipos de carácter ocasional o esporádico trabajando y que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.
**3)** SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos, que sirvan como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos y que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. Se utilizará la siguiente señalización:

- Advertencia, caída a distinto nivel.
- Advertencia, peligro en general.
- Advertencia, riesgo de tropezar.

- Advertencia, riesgo eléctrico.
- Lucha contra incendios, extintor.
- Obligación, EPI., de cabeza.
- Obligación, EPI., de cara.
- Obligación, EPI., de manos.
- Obligación, EPI., de pies.
- Obligación, EPI., de vías respiratorias.
- Obligación, EPI., de vista.
- Obligación, EPI., del cuerpo.
- Obligación, EPI., del oído.
- Obligación, EPI., obligatoria contra caídas.
- Obligación, obligación general.
- Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Prohibición, prohibido pasar peatones.
- Salvamento-socorro, primeros auxilios.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Atropellos | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Ropa de trabajo
Chaleco reflectante.
Guantes de cuero.
Calzado de seguridad.
Casco de seguridad.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La señalización de seguridad complementara, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.
- Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.
- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvió, se procurará principalmente que:

  a) Sean trabajadores con carné de conducir.
  b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
  c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
  d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

- Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.
- La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

- Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas
- Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

## 11.3.2. Conos

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, especialmente vías afectadas por las obras. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas al mismo nivel | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |
| - Caídas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Atropellos | Baja | Ligeramente dañino | Trivial | Evitado | 99,9 |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| Casco de seguridad.<br>Chaleco reflectante.<br>Calzado de seguridad.<br>Ropa de trabajo. |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • Esta señalización complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.<br>• Serán retirados cuando deje de existir la situación que las justificaba.<br>• Se comprobará periódicamente el estado de los mismos para garantizar su eficacia.<br>• Comprobar que la colocación sea la adecuada: verticales y situados de forma que no afecten al paso de los vehículos.<br>• Asegurar que tienen unos colores vistosos para que puedan ser apreciados desde lejos.<br>• Cuando tengan que tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.<br>• Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.<br>• Para garantizar la seguridad de los usuarios y de los trabajadores, la colocación y retirada de los conos se tiene que hacer siguiendo las siguientes recomendaciones:<br><br>Colocación: se tiene que hacer con el orden en el que los encontrará el usuario; de esta forma el trabajador queda protegido por la señalización precedente.<br>Retirada: orden inverso al de colocación.<br><br>Siempre que sea posible, se tienen que colocar y retirar desde el arcén o desde la zona vedada al tráfico. |

# 11.4. Toma de tierra

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|

La puesta a tierra se establece con objeto de poner en contacto, las masas metálicas de las máquinas, equipos, herramientas, circuitos y demás elementos conectados a la red eléctrica de la obra, asegurando la actuación de los dispositivos diferenciales y eliminado así el riesgo que supone un contacto eléctrico en las máquinas o aparatos utilizados.
La toma de tierra se instalará al lado del cuadro eléctrico y de éste partirán los conductores de protección que conectan a las máquinas o aparatos de la obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caídas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Electrocución | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Cortes | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Golpes | Media | Ligeramente dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad, (para el tránsito por la obra).
Guantes de cuero.
Ropa de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

- La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Las tomas de tierra dispondrán de electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a este de las corrientes defecto que puedan presentarse.
- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm. de lado como mínimo.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de

carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- Limpieza y orden en la obra.

## 11.5. Protector de puntas de armaduras en espera

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras en espera, a medida que van siendo necesarias para evitar en el tajo, cortes o heridas ocasionadas por los extremos de las armaduras. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes y cortes en la colocación de los protectores de puntas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| Ropa de trabajo<br>Guantes de cuero.<br>Calzado de seguridad.<br>Casco de seguridad. |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • Limpieza y orden en la obra.<br>• Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.<br>• Los protectores de puntas estarán en perfectas condiciones, no representando ningún riesgo añadido por roturas o aristas vivas.<br>• La colocación de los protectores se hará al finalizar de posicionar la armadura, o en su defecto en el menor tiempo posible.<br>• Se desecharán aquellos protectores de puntas en mal estado o deteriorados. |

## 11.6. Redes

### 11.6.1. Redes para huecos horizontales

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| La red de seguridad para uso en huecos horizontales está destinada a evitar la caída de operarios y materiales |

por los huecos de los forjados.
Se colocará en esta obra por considerarse que desde el punto de vista de la seguridad es la más conveniente.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de objetos a niveles inferiores | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |

**Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada**

Casco de seguridad.
Calzado de seguridad.
Guantes de cuero.
Arnés de seguridad.
Ropa de trabajo.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

**A)** Criterios de utilización de las redes en esta obra:

<u>a) Redes horizontales</u>

- Las cuerdas laterales estarán sujetas fuertemente a los estribos embebidos en el forjado.
- Las cuerdas perimetrales estarán sujetas fuertemente mediante ganchos a los puntales del encofrado y aproximadamente a un metro por debajo del propio forjado, cubriendo toda la superficie de encofrado.
- El anclaje de los soportes a la obra puede hacerse de las siguientes maneras:

  a.1 Para las operaciones de encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado en las estructuras de hormigón armado, la red se sujetara a un soporte metálico, que a su vez se fija a la estructura del edificio.
  a.2 Para el montaje de estructuras metálicas y cubiertas, la red ira colocada en estructura metálica debajo de las zonas de trabajo.

- La puesta en obra de la red debe hacerse de manera práctica y fácil.
- La cuerda perimetral de la red debe recibir en diferentes puntos, aproximadamente cada metro, los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red y deberá estar obligatoriamente conforme a la legislación vigente y ser de un material de características análogas al de la red que se utiliza.
- La red se fijara a los soportes desde diversos puntos de la cuerda límite o perimetral, con la ayuda de estribos adecuados, u otros medios de fijación que ofrezcan las mismas garantías, tal como tensores, mosquetones con cierre de seguridad, etc.
- Esta protección colectiva se emplean en la fase de estructura para proteger las caídas de personas a distinto nivel.
- La red será de poliamida, de 100 x 100 mm.
- La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

**B)** Puesta en obra y montaje:

- Revisión de redes, soportes y accesorios: En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.
- Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.
- Almacenamiento en la obra hasta su montaje: Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.
- Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.
- Previsión de equipos de protección individual y andamios auxiliares a emplear en el montaje: El montaje suele implicar un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los arneses de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre. Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, los andamios auxiliares de puesta en obra de los soportes.
- Las redes sólo podrán ser montadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:

  a) La comprensión del plan de montaje o transformación de la red.
  b) La seguridad durante el montaje o la transformación de la red.
  c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
  e) Las condiciones de carga admisible.
  f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje y transformación.

- Una vez finalizada la colocación, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

**C)** Revisiones y pruebas periódicas:

- Después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.
- Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene realizar, si es posible, al menos lo siguiente:

  c.1 Recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.
  c.2 La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior.

Revisiones después de recibir impactos próximos al límite de uso:

- Después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.

Limpieza de objetos caídos sobre la red:

- Los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

**D)** Operaciones de desmontaje:

- Las redes sólo podrán ser desmontadas bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:

a) La comprensión del plan de desmontaje o transformación de la red.
b) La seguridad durante el desmontaje o la transformación de la red.
c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
e) Las condiciones de carga admisible.
f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

- Debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.
- Almacenamiento en obra hasta su transporte al almacén:
- Se debe realizar en condiciones similares a las que se utilizaron en la llegada de las redes. Las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.
- Transporte en condiciones adecuadas.
- El transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.
- Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

**E)** Almacenamiento y mantenimiento:

- Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias. Caso de que no sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.
- Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año. Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie. Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

# 11.7. Tableros cuajados de seguridad para huecos horizontales

| **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto** |
|---|
| La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos de reducido tamaño existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.<br>Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones. |

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado | Val. Eficacia |
|---|---|---|---|---|---|
| - Caída de personas a distinto nivel | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Caída de personas al mismo nivel | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Caída de objetos a niveles inferiores | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos | Alta | Ligeramente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales | Alta | Dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |

| **Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada** |
|---|
| Casco de seguridad.<br>Calzado de seguridad.<br>Guantes de cuero.<br>Arnés de seguridad.<br>Ropa de trabajo. |

| **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores** |
|---|
| • La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.<br>• Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.<br>• Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales.<br>• Los tableros no poseerán defectos visibles, ni nudos que mermen su resistencia, tendrán buen aspecto. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.<br>• Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.<br>• Limpieza y orden en la obra. |

# 12. Previsiones e informaciones para trabajos posteriores

## 12.1. Medidas preventivas y de protección

### 12.1.1. Objeto

- El Real Decreto 555/86 y su modificación parcial mediante el Real Decreto 84/90, ambos derogados, indicaban que se debían contemplar en el Estudio de Seguridad e Higiene, entre otros aspectos de la seguridad, los sistemas técnicos adecuados para poderse efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad e higiene, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, que deberán acomodarse a las prescripciones contenidas en el proyecto de obra.
- Posteriormente, ambos Reales Decretos fueron derogados expresamente por el actual vigente Real Decreto 1627/97, que entre otras novedades incorpora, además de la obligatoriedad de redacción del ahora llamado Estudio de Seguridad y Salud, en determinados supuestos la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, de menor contenido.
- En este último Real Decreto, se modifica el texto del apartado referente a las condiciones de seguridad y salud para la realización de los trabajos posteriores, indicándose que, en todo caso, se contemplarán también las previsiones e informaciónes útiles para efectuar, en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, refiriéndose tanto al Estudio, artículo 5.6., Como al Estudio Básico, artículo 6.3.
- Es de destacar que, mientras en los dos primeros Reales Decretos (ahora derogados) se entendía que se referían al tratamiento de trabajos, riesgos y medidas preventivas que se deberían aplicar en el momento de su futura realización, con la redacción contenida en el nuevo Real Decreto se debe entender que es preciso definir las previsiones y las informaciónes útiles, teniendo en cuenta que parte de ellas se deben realizar durante la ejecución de la obra, las previsiones, y facilitar como máximo a su finalización, las informaciónes.
- Hay que tener en cuenta que las previsiones técnicas deberán ser recogidas en el proyecto de obra, por lo que es recomendable la colaboración tanto con el proyectista, cuando es distinto el autor del Estudio, o Estudio Básico, como en el promotor, para su definición e inclusión en dicho proyecto de obra, adoptando las soluciones constructivas más adecuadas a las citadas previsiones.
- Para facilitar el cumplimiento de este artículo del Real Decreto 1627/97, se redacta a continuación una guía orientativa, con un contenido muy amplio, pero no exhaustivo ni excluyente, y ajustada por el autor de esta Memoria de Seguridad, a las características de la obra objeto.

**Previsiones e informaciónes útiles para los previsibles trabajos posteriores: Guía Orientativa**

- Todos los edificios deben someterse con carácter obligatorio, desde su entrega por el promotor, a un adecuado sistema de uso y mantenimiento. Así se desprende de lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación, en el artículo 16, en la que aparece por primera vez, como agente de la deificación 'los propietarios y usuarios' cuya principal obligación es la de 'conservar en buen estado la deificación mediante un adecuado uso y mantenimiento', y en el artículo 3 en que se dice que 'los edificios

deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.'

- También otras disposiciones de las diferentes Comunidades Autónomas indican en términos parecidos, que *los edificios deben conservarse en perfecto estado de habitabilidad o explotación*.
- Las normas e instrucciones para el uso y mantenimiento, según la normativa actual, deberán formar parte del Libro del Edificio.
- Los trabajos necesarios para el adecuado uso y mantenimiento de un edificio, lo que constituye los previsibles trabajos posteriores, deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

  **1. -** Programación periódica adecuada, en función de cada uno de los elementos a mantener.
  **2. -** Eficacia, mediante una correcta ejecución de los trabajos.
  **3. -** Seguridad y Salud, aplicada a su implantación y realización.

- En relación con este último punto y en cumplimiento del Real Decreto 1627/97, se describen a continuación las previsiones e informaciónes útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

  **1. -** Relación de previsibles trabajos posteriores.
  **2. -** Riesgos laborales que pueden aparecer.
  **3. -** Previsiones técnicas para su control y reducción.
  **4.-** Informaciones útiles para los usuarios.

1.- Relación de previsibles trabajos posteriores.

- Limpieza y reparación del saneamiento, tuberías, arquetas, pozos y galerías.
- Limpieza y mantenimiento de fachadas exteriores e interiores, principalmente sus elementos singulares, cornisas, bandejas de balcón, barandillas, impostas, chapados de piedra natural, persianas enrollables o de otro sistema, etc.
- Limpieza y mantenimiento de fachadas de muro-cortina.
- Trabajos de mantenimiento sobre fachadas con marquesinas.
- Limpieza y mantenimiento de cubiertas inclinadas, filtraciones de agua, tejas, limas, canalones, bajantes, antenas de T.V., pararrayos, claraboyas, chimeneas, etc.
- Limpieza y mantenimiento de cubiertas planas, sumideros, techos de cuerpos volados o balcones, cubiertas de torreones, instalaciones u otros.
- Limpieza, reparación y mantenimiento de elementos en locales de altura tal que se necesite plataformas de trabajo de más de dos metros de altura.
- Sustitución de acristalamientos, por rotura, mejora del confort o daños de los mismos.
- Trabajos puntuales de pintura, a lugares de difícil acceso, por su altura o situación, con acopio excesivo de materiales inflamables.
- Uso y mantenimiento de ascensores.
- Mantenimiento de instalaciones en fachadas y cubiertas, especialmente inclinadas.
- Trabajos de mantenimiento de instalaciones en el interior del edificio, cuartos de calderas, contadores, aire acondicionado, arquetas de toma de tierra, etc.
- Mantenimiento y reposición de lámparas o reparación de las instalaciones de electricidad y audiovisuales.
- Sustitución de elementos pesados, máquinas, aparatos sanitarios, vidrios, radiadores, calderas, carpintería y otros.
- Montaje de andamios auxiliares, especialmente andamios y escaleras manuales o de tijera.

2.- Riesgos laborales que pueden aparecer.

- En primer lugar, el riesgo debido a la simultaneidad entre cualquiera de las obras descritas u otras que se ejecuten y la circulación o estancia de las personas usuarias del edificio, o viandantes en sus proximidades, por carga, descarga y elevación, acopio de material, escombros, montaje de andamios auxiliares, etc., en las zonas de actuación de las obras, o producción excesiva de polvo o ruido.
- En trabajos de saneamiento, caídas en los pozos, explosión, intoxicación o asfixia. En algunos casos, hundimiento de las paredes de pozos o galerías.
- En fachadas, caída en altura, con riesgo grave.
- En fachadas, golpes, proyección de partículas a los ojos, caída de objetos por debajo de la zona de trabajo.
- En trabajos sobre muro-cortina, caída de la jaula por rotura de los elementos de cuelgue y sujeción, o de las herramientas o materiales, al vacío, con riesgo grave.
- En fachadas con marquesinas, hundimiento por sobrecarga de éstas o de andamios por deficiencia en los apoyos.
- En cubiertas inclinadas, caídas en altura, con riesgo grave, especialmente con lluvia, nieve o hielen cubiertas inclinadas, caídas a distinto nivel por claraboyas o similares.
- En cubiertas planas, caídas en altura, sobre patios o la vía pública, por insuficiente peto de protección, en trabajos en techo de cuerpos volados fuera del peto o de bordes de torreones sobre fachada o patios, que no tengan peto de protección.
- En locales de gran altura, caída desde la plataforma de trabajo, de personas o de materiales, sobre la zona inferior.
- En acristalamientos, cortes en manos o pies, por manejo de vidrios, especialmente los de peso excesivo.
- En acristalamientos, rotura de vidrios de zonas inferiores de miradores, por golpes imprevistos, por el interior, con caída de restos a la vía pública.
- En trabajos de pintura de difícil acceso, caídas por defectuosa colocación de andamios auxiliares, generalmente escaleras.
- En trabajos de pintura, incendios por acopio no protegido de materiales inflamables.
- En uso de ascensores, atrapamiento de personas en la cabina por avería o falta de fluido eléctrico.
- En mantenimiento de ascensores, caída en altura, cuando haya holgura excesiva entre el hueco y la cabina, o de atrapamiento de manos y pies por caída de cargas pesadas.
- En trabajos de instalaciones generales, explosión, incendio o electrocución, o los derivados de manejo de materiales pesados.
- En trabajos de instalaciones generales, riesgo de caída de personas en altura, o de objetos por debajo del nivel de trabajo.
- En andamios auxiliares, caída o ruina del medio auxiliar, de personas por defecto de montaje, de electrocución por contactos indirectos, o de materiales en labores de montaje y desmontaje.
- En escaleras, caída por defecto de apoyos, rotura de la propia escalera o de la cadena en las tijeras, o por trabajar a excesiva altura.

3.- Previsiones técnicas para su control y reducción.

- Antes del inicio de cualquier trabajo posterior se deberá acotar y señalizar los lugares donde se desarrollen y la zona de carga y descarga en la vía pública, así como limpieza de escombros, acopio de materiales fuera de las zonas habituales de paso del edificio, habilitación de vías de circulación seguras para los usuarios, realización de los trabajos, siempre que sea posible, por el exterior, para elevación o carga y descarga de materiales o andamios auxiliares, señalización y protección de éstos en la vía pública y

cierre lo más hermético posible, con pantallas o similar, de las zonas de producción de polvo o ruido.

- En trabajos de saneamiento, previo a la bajada a pozos, comprobar si existe peligro de explosión o asfixia por emanaciones tóxicas, dotando al personal, que siempre será especializado, de los equipos de protección individual adecuados, trabajar siempre al menos dos personas en un mismo tajo. En caso de peligro de hundimiento de paredes de pozos o galerías, entibación adecuada y resistente.
- En pozos de saneamiento, colocación de palees firmemente anclados a las paredes del mismo, a ser posible con forro de material no oxidable y antideslizante, como propileno o similar.
- En tajos de fachada, para todos los oficios, colocación de los andamios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección. Sólo en casos puntuales de pequeña duración y difícil colocación de estos andamios, cuelgue mediante arnés de seguridad anticaída, con absorbedor de energía.
- Estudiar la posible colocación de ganchos, firmemente anclados a la estructura, en los cuerpos salientes, con carácter definitivo, para el anclaje del arnés indicado en el punto anterior.
- En caso de empleo de andamios auxiliares especiales, como andamios, jaulas colgadas, trabajos de descuelgue vertical o similares, los materiales y sistemas deberán estar certificados, ser revisados antes de su uso y con certificado de garantía de funcionamiento.
- En el caso muro-cortina, incluir en proyecto el montaje de jaulas colgadas, góndolas, desplazables sobre carriles.
- Acotación con vallas que impidan el paso de personas de las zonas con peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios.
- En fachadas y cubiertas inclinadas, protección mediante andamio tubular que esté dotado de plataformas en todos los niveles, escalera interior y barandilla superior sobresaliendo un metro por encima de la más elevada, tapado con malla calada, no resistente al viento. En caso de existir marquesina, no apoyar el andamio en ella, ni sobrecargarla en exceso.
- En cubiertas inclinadas, colocación de ganchos firmemente recibidos a la estructura del caballete, o a otros puntos fuertes, para anclar el arnés de seguridad ya descrito, en actuaciones breves y puntuales, en las que no se instalen andamios de protección.
- En zonas de techos de cuerpos volados, por fuera de los petos de cubiertas planas, empleo del arnés de protección contra caída descrito anteriormente, anclado a punto sólido del edificio.
- Todas las plataformas de trabajo, con más de dos metros de altura, estarán dotadas de barandilla perimetral resistente.
- Guantes adecuados para la protección de las manos, para el manejo de vidrios.
- Los acristalamientos de zonas bajas de miradores deberán ser de vidrio, que en caso de rotura, evite la caída de trozos a la vía pública, tal como laminar, armado, etc.
- Dotación de extintores, debidamente certificados y con contrato de mantenimiento, en todas las zonas de acopios de materiales inflamables.
- Las escaleras para acceso a zonas altas deberán estar dotadas de las medidas de seguridad necesarias, tales como zapatas antideslizantes, altura adecuada a la zona a trabajar, las de tijera con cadena resistente a la apertura, etc.
- Las cabinas de ascensores deberán estar dotadas de teléfono u otro sistema de comunicación que se active únicamente en caso de avería, conectado a un lugar de asistencia permanente, generalmente el servicio de mantenimiento, bomberos, conserjería de 24 horas, etc.
- Si existe holgura, más de 20 centímetros, entre el hueco y la cabina del ascensor, barandilla plegable sobre el techo de ésta para evitar la caída.
- Habilitación de vías de acceso a la antena de TV, en cubierta, con protección



Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

anticaída, estudiando en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

4.- Informaciones útiles para los usuarios.

- Es aconsejable procurarse por sus propios andamios, o mediante técnico competente en deificación, un adecuado plan de seguimiento de las instrucciones de usos y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, para conservarle un buen estado.
- Todos los trabajos de saneamiento deberán ser realizados por pocero profesional, con licencia fiscal vigente, con epígrafe mínimo de Aguas, Pozos y Minas, nº 5026.
- Revisión del estado de los patés de bajada al pozo, sustituyéndolos en caso necesario.

## 12.1.2. Análisis de riesgos en obras públicas

**Trabajos de recym en alumbrado público**

**Identificación de riesgos:**

- Golpes con objetos.
- Cortes.
- Caída del trabajador.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Sistemas de Seguridad

- Evitar modificaciones en la instalación.
- Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red.
- No aumentar el potencial en la red por encima de las previsiones.

Medidas preventivas

- Remisión a las Ordenanzas Municipales, a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T. en aquellos capítulos no derogados), el Convenio de la Construcción, el RD 1627/1997 y demás normativa vigente a efectos de reparación, conservación y/o mantenimiento.
- Comprobar los dispositivos de protección.
- Comprobar el aislamiento y la continuidad de la instalación interior.

**Trabajos de recym en calzadas**

**Identificación de riesgos:**

- Cortes debidos al manejo de las herramientas de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas desde el mismo nivel.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Sistemas de Seguridad

- No podrán emplearse señales que contenga mensajes escritos del tipo 'Disculpe las molestias' o 'Desvío a 500 mts.'
- Las vallas de cerramiento para peatones, formadas por elementos tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa; y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.
- Deberá emplearse el mínimo número de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.
- Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que un conductor que circule a velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto limitar, por ejemplo la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

Medidas preventivas

- Remisión a las Ordenanzas Municipales, a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T. en aquellos capítulos no derogados), el Convenio de la Construcción, el RD 1627/1997 y demás normativa vigente a efectos de reparación, conservación y/o mantenimiento.
- A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes excepto la marca vial TB-12 deberán estar perpendiculares al eje de la vía quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.
- El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se empleen para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

## 12.1.3. Prevenciones

**Riesgo y prevención**

Se relacionarán los sistemas generales de trabajo de reparación conservación y mantenimiento detectados en el chequeo del proyecto del edificio. Su análisis en relación a la seguridad e higiene puede realizarse de forma simple, aunque solamente sea constatando la seguridad de los mismos, ya sea porque se han cumplido los Reglamentos en sus capítulos de prevención, o porque los sistemas no ofrecen riegos aparentes.

# 13. Sistema decidido para controlar la seguridad durante la ejecución de la obra

## 13.1. Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad

**Justificación.**

La Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el ***Artículo décimo.*** *Infracciones graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

> *Seis. Se añade un nuevo apartado 23 en el Artículo 12 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social" con la siguiente redacción:*
>
> *«23.En el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997,de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:*
>
> ***a)****Incumplir la obligación de elaborar el plan de seguridad y salud en el trabajo con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, en particular por carecer de un contenido real y adecuado a los riesgos específicos para la seguridad y la salud de los trabajadores de la obra o por no adaptarse a las características particulares de las actividades o los procedimientos desarrollados o del entorno de los puestos de trabajo.*
>
> ***b)*** *Incumplir la obligación de realizar el seguimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo, con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales.»*

Tal y como se aprecia, se establece como obligación empresarial:

- Por un lado la elaboración del *Plan de Seguridad*
- Y por otro, la implantación en obra de un sistema que permita realizar el seguimiento de las diferentes unidades de obra, máquinas y equipos contemplados en el Plan de Seguridad.

**Sistema de seguimiento y Control del Plan de Seguridad:**

**a)** Seguimiento de las distintas unidades de obra:

Mediante "*Fichas de Comprobación y Control*" que incluirán en función de la unidad de que se trate, diferentes puntos de chequeo, que con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso de todas las unidades de obra.

**b)** Seguimiento de máquinas y equipos:

Mediante "*Fichas de control de máquinas y equipos*" se establecerá un seguimiento en la Recepción de la Maquinaria con diferentes puntos de chequeo, y posteriormente con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso del estado de la maquinaria de obra.

**c)** Seguimiento de la documentación de contratas, subcontratas y trabajadores autónomos:

La solicitud de documentación por parte del Contratista a Subcontratas y Trabajadores autónomos, así como la restante documentación, notificaciones, Avisos, Información, etc. de la obra se realizará mediante la firma de documentos acreditativos y Actas por parte de los interesados, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

A tal efecto, junto al *"Pliego de Condiciones"* se anexa el documento de "*Estructura Organizativa*" de la obra, donde se definen y clarifican las Responsabilidades, Funciones, Prácticas, Procedimientos y Procesos por los que se regirá la obra.

**d)** Seguimiento de la entrega de EPIS:

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del documento acreditativo por parte del trabajador, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

**e)** Seguimiento de las Protecciones Colectivas:

Las operaciones de montaje, desmontaje, mantenimiento y en su caso elevación o cambio de posición se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el Capítulo de ***Protecciones colectivas*** de esta misma Memoria, donde se detalla rigurosamente.

El seguimiento del estado de las mismas se realizará con la frecuencia y periodicidad planificada, mediante los puntos establecidos en listas de chequeo para tal fin.

**f)** Vigilancia de la Seguridad por los Recursos Preventivos:

Los recursos preventivos en esta obra tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas, para aquellas unidades de obra en las que haya sido requerida su presencia.

A tal efecto, en dichas unidades de obra se especifica detalladamente y para cada una de ellas las actividades de vigilancia y control que deberán hacer en las mismas.

# 14. Sistema decidido para Formar e informar a los trabajadores

## 14.1. Criterios generales

**Justificación.**

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece:

> *Artículo 19: Formación de los trabajadores*
>
> *1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.*
> *La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.*

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el ***Artículo decimoprimero.*** *Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

> *Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:*
>
> *8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.*

**Sistema de Formación e Información.**

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "*Fichas*", quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá:

- Los procedimientos seguros de trabajo
- Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas
- El uso correcto de los EPIS que necesita.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas.
- La señalización utilizada en obra.
- Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.
- Los teléfonos de interés.

# 15. Información a los trabajadores: Fichas Técnicas de Seguridad

Relación de fichas de seguridad para los diferentes oficios y operadores de maquinaria, previstos en la realización de las diferentes unidades de obra de esta Memoria de Seguridad y Salud.

## 15.1. Montaje-desmontaje de Medios Auxiliares

### 15.1.1. General: Montador de Medios Auxiliares

Ficha Técnica montaje-desmontaje de Medios Auxiliares:

**Operarios de Montaje-Desmontaje de Medios Auxiliares**

En general, los operarios que participan en la obra realizando las funciones de Montaje y/o Desmontaje de los medios auxiliares de la obra, es decir:

- Encofrados
- Maquinaria de elevación (Maquinillo)
- Andamiajes
- Trompas de vertido de escombro
- etc.

presentan una serie de riesgos más o menos comunes que deberán conocer, así como una serie de medidas preventivas que deben tener en cuenta.
Así pues esta Ficha Técnica de Seguridad, supone un resumen global de dichas actuaciones en obra.

**RIESGOS:**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos durante montaje/desmontaje.
- Desplome de elementos.
- Además de los específicos de la actividad que protege.

**CRITERIOS GENERALES A TENER ENCUENTA PARA EL MONTAJE:**

- Para el montaje/desmontaje de medios auxiliares, se seguirán siempre las especificaciones del fabricante.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.
- En el caso de que se instalen en zonas en las que exista un riesgo de caída de altura superior a 2,00 m, los trabajadores que realicen el proceso de montaje y desmontaje deberán utilizar

arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
- Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso.
- No deberán utilizarse Medios Auxiliares que presenten deficiencias, aunque su funcionamiento aparente sea correcto.
- Durante el montaje/desmontaje, deberán señalizar correctamente su posición.
- Las operaciones realizadas en el exterior, deberán suspenderse cuando las condiciones climatológicas sean adversas.
- Cualquier medio auxiliar montado, no se considerará en servicio hasta que no haya sido probada en carga. Ante la duda, siempre se considerará como fuera de servicio.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los operarios deberán estar cualificados para las tareas a realizar, disponiendo de formación específica para ello.
- Si existe el riesgo de caídas a distinto nivel, se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Se delimitarán los espacios y zonas de trabajo, impidiendo el tránsito de personas bajo la vertical de las operaciones realizadas.
- Para alcanzar la altura necesaria se utilizarán medios auxiliares que garanticen realizar las operaciones del modo más seguro.
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo, impidiendo el paso a personas ajenas a las operaciones a realizar.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se montarán/desmontarán con ayudas de poleas o, con aparatos elevadores.
- No se depositará escombro sobre los andamios ni plataformas de trabajo.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Se suspenderán los trabajos en el exterior, en condiciones climatológicas adversas.
- Se mantendrá el orden y limpieza en la obra.
-

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Sistema anticaídas.
- Cinturón de retención.
- Y todos los epis necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.

**Observaciones:**

| | |
|---|---|
| **Entregado por:**<br><br>Fecha y Firma. | He leído y comprendido estas medidas de seguridad a aplicar.<br><br>**Firmado por:**..... |

**Firmado**





**D. Santiago Cifuentes Barrio**
**Col. COAM nº 16270**

**D. Pelayo García Costales**
**Col. COAM nº 18287**

# Pliego de condiciones particulares

**Pliego de condiciones particulares en el que se han tenido en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se han de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.**

Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a Ley 54/2003, al RD 171/2004, al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas por la 2ª edición de la "Guía Técnica" publicada por el INSHT.

PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO
MODIFICADO:1_ RESPUESTA A REQUERIMIENTOS AYUNTAMIENTO.

*Junio de 2020*

# Índice general

**1. Datos de la obra** **4**
1.1. Datos generales de la obra 4
**2. Condiciones generales** **5**
2.1. Condiciones generales de la obra 5
2.2. Principios minimos de seguridad y salud aplicados en la obra 5
2.2.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra 5
2.3. Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra 9
2.4. Procedimientos para el control de entrega de EPIs 10
2.5. Procedimientos para el control de máquinas y equipos de obra 11
**3. Condiciones legales** **15**
3.1. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución 15
3.2. Obligaciones especificas para la obra proyectada 25
3.3. Obligaciones en relación a la ley 32/2006 32
3.4. Seguros 36
**4. Condiciones facultativas** **38**
4.1. Coordinador de Seguridad y Salud 38
4.2. Obligaciones en relación con la seguridad especificas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos 38
4.3. Estudio de Seguridad y Estudio Básico de Seguridad y Salud 49
4.4. Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva consulta y participación del personal de obra 51
4.5. Vigilancia de la Salud 53
4.5.1. Accidente laboral 53
Actuaciones 54
Comunicaciones 54
Actuaciones administrativas 55
4.5.2. Asistencia médica 55
4.5.3. Plan de Vigilancia 56
4.6. Libro de incidencias 57
4.7. Condiciones particulares que, en su caso, complementan aspectos concretos de los procedimientos de trabajo que han sido incluidos en la memoria 57
**5. Condiciones técnicas** **61**
5.1. Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios 61
5.2. Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento 62
5.2.1. Condiciones técnicas de los epis 63
5.3. Requisitos de los equipos de protección colectiva 64

5.3.1. Condiciones técnicas de las protecciones colectivas 64
5.4. Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc 69
5.5. Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles 70
5.6. Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 72
5.7. Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria 81
5.8. Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales 82
5.8.1. Requisitos de las instalaciones eléctricas 82
5.8.2. Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar 84
5.8.3. Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios 84
5.9. Requisitos de materiales y otros productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra 86
5.10. Procedimiento que permite verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como seguros desde la persperctiva de su fabricación o adaptación 86
5.11. Tratamiento de residuos 87
5.11.1. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de residuos 87
5.11.2. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de materiales y substancias peligrosas 89
**6. Condiciones económico administrativas 90**
6.1. Condiciones específicas para la obra 90

# 1. Datos de la obra

## 1.1. Datos generales de la obra

| | |
|---|---|
| **Nombre o razón social** | EXACORP ONE S.L. |
| **Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja** | Obras de reforma de la Plaza del Carmen y de reacondicionamiento del aparcamiento bajo rasante |
| **Situación de la obra a construir** | Plaza del Carmen (Madrid) |
| **Técnico autor del proyecto** | Pelayo García Costales/ Santiago Cifuentes Barrio (Arquitectos) |
| **Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto** | Pelayo García Costales/ Santiago Cifuentes Barrio (Arquitectos) |
| **Director de obra** | Pelayo García Costales/ Santiago Cifuentes Barrio (Arquitectos) |
| **Director de ejecución de obra** | |
| **Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de las obras** | |

# 2. Condiciones generales

## 2.1. Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

**A)** Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto.
**B)** Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
**C)** Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.
**D)** Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
**E)** Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
**F)** Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir un desarrollo de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

## 2.2. Principios minimos de seguridad y salud aplicados en la obra

### 2.2.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

**1. Estabilidad y solidez:**

**a)** Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
**b)** El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

**2. Instalaciones de suministro y reparto de energía:**

**a)** La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustara a lo dispuesto en su normativa específica.
**b)** Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
**c)** En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan

acceso a partes de la instalación.

**3. Vías y salidas de emergencia:**

**a)** Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.
**b)** En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
**c)** El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
**d)** Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijara en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.
**e)** Las vías y salidas de emergencia así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
**f)** En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

**4. Detección y lucha contra incendios:**

**a)** Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
**b)** Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
**c)** Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

**5. Ventilación:**

**a)** Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.
**b)** En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

**6. Exposición a riesgos particulares:**

**a)** Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
**b)** En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
**c)** En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

**7. Temperatura:**

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

**8. Iluminación:**

**a)** Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.

**b)** Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

**c)** Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

**9. Puertas y portones:**

**a)** Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

**c)** Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.

**d)** En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

**e)** Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

**10. Vías de circulación y zonas peligrosas:**

**a)** Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

**b)** Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

**c)** Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

**d)** Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en

ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

**11. Muelles y rampas de carga:**

**a)** Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

**b)** Los muelles de carga tendrá al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

**12. Espacio de trabajo:**

Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

**13. Primeros auxilios:**

**a)** Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

**b)** Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.

**c)** Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

**d)** En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

**14. Servicios higiénicos:**

**a)** Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

**b)** Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

**c)** Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

**d)** Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

**15. Locales de descanso o de alojamiento**:

**a)** Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

**b)** Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

**c)** Cuando no existan este tipo de locales se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

**d)** Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

**e)** En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

**16. Mujeres embarazadas y madres lactantes:**

Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

**17. Trabajadores minusválidos:**

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

**18. Consideraciones varias:**

**a)** Los accesos y el perímetro de la obra se señalizará y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.

**b)** En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

**c)** Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

## 2.3. Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

| | |
|---|---|
| **Nombre y Apellidos:** | |
| **Entrada** | **Firma:** |
| **Salida** | **Firma:** |

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.
De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarios de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.
El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente a la Dirección Facultativa.

## 2.4. Procedimientos para el control de entrega de EPIs

Se incluye en este Pliego, el modelo de "*Control de entrega de EPIS*", el cual responde al que habitualmente utiliza esta empresa Contratista en obra.
Este modelo constará de dos hojas, ya que se cumplimentará por duplicado.
Todas las subcontratas y trabajadores autónomos de esta empresa contratista deberán ajustarse en la entrega de EPIs a dicho modelo.
El hecho de aprobar el *Plan de Seguridad*, supone igualmente aprobar la utilización de dichos modelos de actas en la obra.

***MODELO DE ACTA DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL***

| | |
|---|---|
| **Obra:** | **Cód. Registro** |

| | |
|---|---|
| **Obra** | |
| **Dirección** | |
| **CPostal / Municipio** | |

D.
Categoría profesional y oficio:
Perteneciente a la empresa (Subcontratista, Contratista o Trabajador Autónomo):

Recibe de ésta los siguientes *Equipos de Protección Individual*, siendo conocedor de la obligatoriedad de su uso y conservación durante su permanencia en esta obra.

| EQUIPO | CANTIDAD | TALLA | VIDA ÚTIL (semanas) | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|
| Botas de Seguridad | | | 26 | Normal / Soldador |
| Plantilla Metálica | | ----- | Según uso | |
| Polainas soldador | | | Según uso | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Botas de agua | | | 52 | |
| Botas de agua de Seguridad | | | 52 | |
| Calzado de Seguridad especial | | | 52 | Receta servicios de prevención |
| Mono de trabajo | | | 26 | |
| Cazadora de trabajo | | | 52 | |
| Pantalón de trabajo | | | 26 | |
| Camisa de trabajo | | | 52 | |
| Trenca de abrigo | | | Convenio | |
| Chaleco de abrigo | | | Según uso | |
| Impermeable de trabajo | | | Convenio | |
| Traje antiácido | | | Según uso | |
| Traje extinción incendios | | | Según uso | |
| Mandil serraje | | ------ | Según uso | |
| Chaqueta serraje soldador | | ------ | Según uso | |
| Mascarilla buconasal autofiltrante | | ------ | 104 | |
| Recambios filtros químicos | | ------ | Según uso | |
| Cinturón de sujeción | | ------ | Según uso | |
| Cinturón de suspensión | | ------ | 52 | |
| Cinturón anticaídas | | ------ | 104 | |
| Dispositivo sujeción cinturón a sirga | | ------ | 208 | |

Recibí: Entregué:

Fdo: D. Fdo: D.

VºBº Empresa Contratista

Fdo: D.

## 2.5. Procedimientos para el control de máquinas y equipos de obra

Se incluye en este Pliego, el modelo para el "*Control de máquinas y equipos de obra*", el cual responde al que habitualmente utiliza esta empresa Contratista.
Este modelo constará de dos hojas, ya que se cumplimentará cada autorización por

duplicado.
Todas las subcontratas y trabajadores autónomos de esta empresa contratista que vayan a utilizar máquinas y equipos en obra, deberán de ajustarse en el control de los mismos a dicho modelo.
El hecho de aprobar el *Plan de Seguridad*, supone igualmente aprobar la utilización de dichos modelos de actas en la obra.

### *ACTA DE AUTORIZACIÓN DE USO EN OBRA DE MAQUINARIA DE OBRA*

| **Obra:** | **Cód. Registro CFEO-00** |
|---|---|

El representante legal de la empresa cuyos datos se reflejan:

| **Datos del Contratista/Subcontratista** | |
|---|---|
| **Denominación** | |
| **Actividad** | |
| **Domicilio** | |
| **Clave individualizada de Identificación Registral** | |

En calidad de *Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de Obra* de la Empresa arriba reflejada:

| | |
|---|---|
| **D.** | |
| **Cargo** | |
| **DNI** | |

Solicita autorización de uso para esta obra de las siguientes **MÁQUINAS y EQUIPOS**:

| **DESIGNACIÓN** | **Matrícula** | **ESTADO** | | | | **Libro** | **Fecha Última Revisión** | **Prueba servicio** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nueva | Reut. | Acept. | Rech | Si /No | | Si | No | Act | Rch |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |

Todas las Máquinas llevarán sus mantenimientos al día, salvo en caso de deterioro de las mismas o límite de su vida útil, circunstancias que supondrán su inmediata sustitución.

En a de de 20...

Por el *Técnico de Seguridad y Salud de la empresa contratista*

Fdo. D.

## *ACTA DE AUTORIZACIÓN DE USO EN OBRA DE MEDIOS AUXILIARES*

| **Obra:** | **Cód. Registro CFEO-00** |
|---|---|

El representante legal de la empresa cuyos datos se reflejan:

| **Datos del Contratista/Subcontratista** | |
|---|---|
| **Denominación** | |
| **Actividad** | |
| **Domicilio** | |
| **Clave individualizada de Identificación Registral** | |

En calidad de *Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de Obra* de la Empresa arriba reflejada:

| | |
|---|---|
| **D.** | |
| **Cargo** | |
| **DNI** | |

Solicita autorización de uso para esta obra de los siguientes **MEDIOS AUXILIARES**:

| DESIGNACIÓN | TIPO | SITUACIÓN | ESTADO | | | | Vida útil | Fecha Última Revisión | Prueba servicio | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nueva | Reut. | Acept. | Rech. | | | Si | No | Ac | Rec. |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Todos los medios auxiliares se revisarán mensualmente en cuanto a su estado operativo y siempre que se produzca un nuevo montaje en otra zona de la obra para su autorización de uso. En caso de deterioro de los mismos o límite de su vida útil, se retirarán de la obra y se sustituirán de inmediato.

En a de de 20...

Autorizo el uso.

Por la *Empresa* (Cargo y sello)

Fdo. D.

Fdo: D.

# 3. Condiciones legales

## 3.1. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.
Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

***Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales,*** que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

***Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.***

- Con las modificaciones del art. 1 y anexos III y VII, establecidas por el Real Decreto 598/2015, de 3 de julio

***Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.***

- Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
- El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
- Se tendrá especial atención a:

*CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.*

*CAPÍTULO III* : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
Art. 15. Principios de la acción preventiva.
Art. 16. Evaluación de los riesgos.
Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
Art. 19. Formación de los trabajadores.
Art. 20. Medidas de emergencia.
Art. 21. Riesgo grave e inminente.
Art. 22. Vigilancia de la salud.
Art. 23. Documentación.
Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

*CAPÍTULO IV* : *Servicios de prevención*

Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
Art. 31.- Servicios de prevención.

*CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.*

Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
Art. 34.- Derechos de participación y representación.
Art. 35.- Delegados de Prevención.
Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

*CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.*

Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
Art. 44.- Paralización de trabajos.
Art. 45.- Infracciones administrativas.
Art. 46.- Infracciones leves.

Art. 47.- Infracciones graves.
Art. 48.- Infracciones muy graves.
Art. 49.- Sanciones.
Art. 50.- Reincidencia.
Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
Art. 52.- Competencias sancionadoras.
Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

***Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,*** que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

*CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.*
*CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.*
*CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.*

***Afectado por***

- *RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.*
- *RD 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia*
- *RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*
- *RD 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.*
- *RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.*

***Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.***

- DEROGA los capítulos VIII a XII del título II de la Ordenanza aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.

***Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.***

- *En especial a la ITC-BT-33 : - Instalaciones provisionales y temporales de obras.*
- ***Se modifica con efectos de 30 de junio de 2015**, las ITC BT-02, BT-04, BT-05, BT-10, BT-16 y BT-25, y añade la BT-52, por Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre.*
- ***Se modifica el art. 22, la ITC BT03,** se sustituye lo indicado y se añaden las disposiciones adicionales 1 a 4, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.*
- ***SENTENCIA de 17 de febrero de 2004,** de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrónico para baja ten sión , aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.*

***Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales** (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:*

*Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.*

***Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.***

***Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.***

- Modifica los anexos I y II y la disposición derogatoria única de R.D. 1215/1997.

***Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido***

***Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.***

***Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.***
Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*

***LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.***

***Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.***
Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.

***Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007**, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.*

***Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.***
Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.

***Decisión del Comité Mixto del EEE nº 105/2008, de 26 de septiembre de 2008, por la que se modifica el anexo XVIII (Salud y seguridad en el trabajo, derecho laboral e igualdad de trato para hombres y mujeres) del Acuerdo EEE.***

***Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio***, en especial a:

- *Artículo 7. Modificación del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales.*
- *Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*

***Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo***, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

**Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre**, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

**Real Decreto 598/2015,** de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, y otros Reales Decretos: el RD 485/97, el RD 665/97 y el RD 374/2001

**Real Decreto 899/2015**, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

**Orden ESS/2259/2015**, de 22 de octubre, por la que se modifica la *Orden TIN/2504/2010*, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas.

**Real Decreto Legislativo 2/2015**, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del *Estatuto de los Trabajadores*.

DEROGA:

- *Disposición transitoria 2 de la Ley 1/2014, de 28 de febrero (Ref. BOE-A-2014-2219).*
- *Disposición transitoria única del Real Decreto-ley 16/2013, de 20 de diciembre (Ref. BOE-A-2013-13426).*
- *Disposición adicional 6 del Real Decreto-ley 5/2013, de 15 de marzo (Ref. BOE-A-2013-*

*2874).*
- *Disposición transitoria 7 del Real Decreto-ley 20/2012, de 13 de julio (Ref. BOE-A-2012-9364).*
- *Art. 17 y las disposiciones adicionales 6 y 9 y transitorias 5, 6, 9.1, 10 y 15 de la Ley 3/2012, de 6 de julio (Ref. BOE-A-2012-9110).*
- *Art. 5 y las disposiciones adicional 5 y transitorias 1 y 2 del Real Decreto-ley 10/2011, de 26 de agosto (Ref. BOE-A-2011-14220).*
- *Disposiciones adicionales 1 y 3 y transitorias 1, 2 y 12 de la Ley 35/2010, de 17 de septiembre (Ref. BOE-A-2010-14301).*
- *Disposiciones adicional 7 y transitoria 2 de la Ley 43/2006, de 29 de diciembre (Ref. BOE-A-2006-22949).*
- *Disposiciones adicional 4 y transitoria 2 de la Ley 12/2001, de 9 de julio (Ref. BOE-A-2001-13265).*
- *Ley del Estatuto de los Trabajadores, texto refundido aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (Ref. BOE-A-1995-7730).*

**Real Decreto 311/2016**, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de trabajo nocturno.

**Real Decreto 130/2017,** de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

***En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:***

- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1988, sobre residuos tóxicos y peligrosos, teniendo en cuenta:

  - Se deroga lo indicado, por Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo.
  - Se modifica los arts. 9.1 y 2, 19, 23, 30, 42 y 44.5, por Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo.
  - Se deroga los arts. 50, 51 y 56 y se declara la vigencia, en cuanto no se opongan, del resto de los arts., por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo** de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

**Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo**

*A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:*

***TÍTULO I:*** *El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)*

***TÍTULO II:*** *CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN*

*El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y al RD 1627/1997 o a las derogaciones que se especifican.*

*El Real Decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I , II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas misma palabras:*
*.....este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a:* ***Las obras de construcción temporales o móviles.***

*Se deroga el capítulo VI del Título II, por Real Decreto 614/2001, de 8 de junio*,

*Igualmente quedan derogados por el Real Decreto 1215/1997 los capítulos VIII, IX, X, XI y XII.*

*Se deroga el capítulo XIII del título II, por Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo.*

***TÍTULO III.:*** *El Título III ha quedado derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales*

*Se deroga el art. 31.9, por Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre.*

*Se deroga igualmente lo indicado en los arts. 138 y 139, por Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo.*

· Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004).
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Este RD deroga la siguiente normativa:

  ***a)*** *Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.*
  ***b)*** *Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.*
  ***c)*** *Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.*

  *Se modifica por los arts. 2, 4, 11 y el anexo I, del Real Decreto 494/2012.*

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

  - Se modifica por Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero.
  - Se dicta conformidad, publicando la Información complementaria: Resolución de 25 de abril de 1996.
  - Se modifica el Anexo IV, por Orden de 20 de febrero de 1997.

- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de de los equipos de protección individual.
- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo del sector de la construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación *(y las modificaciones establecidas por la Ley 24/2001, Ley 53/200, Real Decreto 314/2006, Ley 25/2009, Real Decreto 410/2010, Ley 8/2013, Ley 9/2014 y Ley 20/2015).*
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo *(y las modificaciones de los arts. 2.5.a) y b), 3.1.a) y 9.2.d), por Real Decreto 598/2015, de 3 de julio).*
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos *(con las modificaciones*

*del anexo VI, por Orden PRE/2056/2013, de 7 de noviembre, la sustitución de lo indicado, por Real Decreto 717/2010, se deroga en la forma indicada el art. 22 con la vigencia que se menciona, por Ley 8/2010 y el art. 13 y el anexo VIII, por Real Decreto 1802/2008. Igualmente con las modificaciones del anexo VI, por Orden PRE/1648/2007, de los anexos II, III y V, por Orden PRE/164/2007 y el anexo VI, por Orden PRE/3/2006).*

- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones *(y las disposiciones del Real Decreto 560/2010 por el que se modifica la ITC MIE-AEM-2,los anexos II.7.b), V, VI y se añaden las disposiciones adicionales 3 a 6).*
- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social (*y la Resolución de 27 de agosto de 2008 por la que se dicta de conformidad con el art.1, dictando instrucciones para su aplicación).*
- **VI Convenio Colectivo del sector de la construcción**, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

**VI Convenio Colectivo del sector de la construcción**

*Artículo 231.- Vigilancia de la salud.*

*Artículo 67.- Jornada. La jornada ordinaria anual 2017 (no se fija jornada laboral para el periodo 2018 al 2021) será la que se establece a continuación:*

***1.736 horas / año***

*Artículo 77.- Personal de capacidad disminuida.*

*Capítulo XII: Faltas y sanciones (en especial las relacionadas con la Seguridad y Salud de los trabajadores).*

*TITULO II: CAPITULO I. Comisión Paritaria*

***Libro SEGUNDO: Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción***
*En general todos los Títulos, pero en especial el* ***Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.***

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

**En especial con relación a los riesgos higiénicos:**

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

(Corrección errores B.O.E. 71; 24.03.06)

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, con las modificaciones:

  - Se modifican los Arts. 2.1 y 2, 4, 10.1.c) y la denominación del anexo I, por Real Decreto 598/2015, de 3 de julio.
  - Se modifica por Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo.
  - Se modifican los arts. 1, 2, 5, disposición derogatoria única y se añade un anexo III, por Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio.

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo *(conforme la Orden ESS/1451/2013 por la que se dicta de conformidad sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo y la Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se modifica el Anexo II).*
- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo sobre protección operacional de trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención controlada.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. *(Corrección de errores. B.O.E. 129; 30.05.01 y B.O.E. 149; 21.06.01 y con las modificaciones de los arts. 2.5.a) y b), 3.1.a) y 9.2.d) del Real Decreto 598/2015).*
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. *(Corrección de errores B.O.E. 264; 04.11.99)*
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades:

  - Se modifica el anexo I, por Real Decreto 227/2006.
  - Se añade la disposición adicional única, por Real Decreto 367/2010.
  - Se modifica el anexo II, por Real Decreto 795/2010.
  - Se modifican los arts. 2 y 5, por Real Decreto 1436/2010.
  - Se modifican los arts. 2 y 8 y anexo II, por Real Decreto 815/2013.

- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. *(Corrección de errores B.O.E. 56; 05.03.03) (y las disposiciones del Real Decreto 560/2010 por el que se modifica la ITC MIE-AEM-2,los anexos II.7.b), V, VI y se añaden las disposiciones adicionales 3 a 6).*
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

**En especial con relación a los riesgos Ergonómicos:**

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas *(con la modificación de la disposición transioria única, por Real Decreto 330/2009)*.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

**Otra normativa específica para trabajos y operaciones Forestales:**

Por la importancia e interés preventivo de la aplicación de sus disposiciones para los Trabajos Forestales, citamos las siguientes disposiciones:

- Orden de 27 de julio de 1979 del Ministerio de Agricultura: *Es de aplicación a los tractores forestales de ruedas o cadenas en la homologación nacional. Esta Orden está todavía en vigor para los tractores agrícolas de cadenas, al no haber por el momento otra legislación, hasta que no se completen las directivas parciales aplicables a estos tractores, ya incluidos en la nueva Directiva 2003/37/CE:*

  - Se sustituye el Anexo 1, por Resolución de 21 de marzo de 1997.
  - Se sustituye el Anexo 1 por Real Decreto 1013/2009.
  - Se actualiza lo indicado del anexo 1 según la redacción dada al anexo 1 de la Resolución de 9 de diciembre de 1983, por Resolución de 6 de febrero de 1992.

- RD 2028/1986 por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos:

  - Se sustituyen los anexos I y II, por Orden IET/904/2016, de 2 de junio (Ref. BOE-A-2016-5665).
  - Se dicta en relación, sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO2: Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto.
  - Se dicta en relación, sobre Dispositivos de Limitación de Velocidad: el Real Decreto 2484/1994, de 23 de diciembre.

## 3.2. Obligaciones especificas para la obra proyectada

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del

Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.

- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.
- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

  Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

  Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción* y muy en especial las especificaciones establecidas en el *CAPÍTULO II:* ***Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción,*** *así como por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley*

*32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*

**DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIÓN DE LOS MISMOS:**

El Contratista, está obligado a realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, con su Servicio de Prevención, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra.

Se ofrece aquí una relación no exhaustiva de los mismos:

- Cantidad de oxigeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto en operaciones de excavación, demolición, derribo y/o rehabilitación.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos en la atmósfera, (pinturas, barnices, lacas, etc.).
- Productos de limpieza utilizados en fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Todas mediciones y evaluaciones necesarias para garantizar las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal debidamente cualificado.
Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Coordinación de Obra y a la Dirección Facultativa, para su estudio y análisis de decisiones.

**EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD A LAS INICIALMENTE PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, siempre que lo considere conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad, utilizará los siguientes criterios técnicos:

**1º** Respecto a las protecciones colectivas:

1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidido inicialmente.
2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la propuesta a sustituir. Pues se entiende que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
3. Una protección colectiva no será sustituida por equipos de protección individual.
4. No aumentará los costos económicos previstos.
5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
6. No será de calidad inferior a la prevista inicialmente.
7. Las soluciones previstas, que estén comercializadas y ofrezcan garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en

planos técnicos, la realización de las pruebas de carga que corresponda y la firma de un técnico competente que se responsabilice de su cambio.

**2º** Respecto a los equipos de protección individual:

1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas inicialmente.
2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad, de las prestaciones y mejore la seguridad.

**3º** Respecto a otros aspectos contemplados para la obra:

1. En el Plan de Seguridad y Salud, se incluirá el documento de '*Coordinación de actividades empresariales de la obra*', dando una copia del mismo a todas las empresas participantes del proceso constructivo, y cuyo contenido y estructura se ajusta a las recomendaciones de la *2ª Edición de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la obras de construcción*, donde se ofrecen criterios para aplicar el RD 1627/1997 en esta obra:

- Medidas concretas a implantar para controlar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas: Para contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Forma de llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales dentro de la obra: Estableciendo los medios de coordinación concretos, actuaciones encaminadas a coordinar las actuaciones de las empresa, etc.
- Definición de las obligaciones preventivas para cada una de las empresas que intervienen en la obra.
- Cauces de comunicación entre empresas y trabajadores autónomos: Implementando las TICs en las obras, y aportando herramientas que facilitan esta implantación.
- Planificación de las actividades preventivas integradas en el planning de obra: Estableciendo las fechas de implantación y retirada de los medios de protección colectiva (Barandillas, Redes, Marquesinas, Cierre de obra, etc.), de la señalización, de las instalaciones o locales anejos, etc.
- Implantación en obra del Plan de Seguridad: Definiendo responsabilidades y funciones, coordinando y protocolizando las actuaciones en la obra y estableciendo los procesos y procedimientos en materia de Seguridad y Salud durante el proceso constructivo.

## CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

### A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

### B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

**1.** Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.
Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el

artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

| | |
|---|---|
| De 50 a 100 trabajadores | 2 Delegados de Prevención |
| De 101 a 500 trabajadores | 3 Delegados de Prevención |
| De 501 a 1.000 trabajadores | 4 Delegados de Prevención |
| De 1.001 a 2.000 trabajadores | 5 Delegados de Prevención |
| De 2.001 a 3.000 trabajadores | 6 Delegados de Prevención |
| De 3.001 a 4.000 trabajadores | 7 Delegados de Prevención |
| De 4.001 en adelante | 8 Delegados de Prevención |

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.
A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

**a)** Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
**b)** Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:

**a)** Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
**b)** Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
**c)** Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
**d)** Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

**2.** En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

**a)** Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
**b)** Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las

limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

**c)** Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

**d)** Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

**e)** Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

**f)** Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

**g)** Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

**h)** Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

**i)** Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

**j)** Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

**3.** Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

**4.** La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

### C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

**1.** En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

**2.** Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.
**3.** Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.
**4.** Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.
Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.
**5.** En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
**6.** El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.
Los Servicios de prevención ajenos, según Articulo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del articulo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.
Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:
**7.** Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

**a)** El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
**b)** La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
**c)** La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
**d)** La información y formación de los trabajadores.
**e)** La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
**f)** La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

## D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

### D1) Funciones que deberán realizar.

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:

**a)** Tener la capacidad suficiente
**b)** Disponer de los medios necesarios
**c)** Ser suficientes en número

Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.
La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.
En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

**a)** Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
**b)** Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

### D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre *Modificación del Real Decreto 1627/1997,* por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo:

- En el documento de la *Memoria de Seguridad* se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del *R.D. 604/2006*).
- Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la *Memoria de Seguridad* se especifican muy detalladamente mediante un ***check-list***, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de

adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

## 3.3. Obligaciones en relación a la ley 32/2006

**A) Registro de Empresas Acreditadas.**

Tal como se establece en el *Artículo 3 del RD 1109/2007*, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "*Registro de empresas contratistas*", dependiente de la autoridad laboral competente.
A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "***Clave individualizada de identificación registral***".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.
La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el *artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre*.
Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

**B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.**

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en
la obra deberán contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.
No obstante, tal como se establece en el *Art. 4 de la ley 32/2006*, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: **no será inferior al 30%**.

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

**a)** Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.

No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.

**b)** La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.

**c)** El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.

**d)** Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.

**e)** A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar

**f)** En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:

a) La duración de su vínculo social.
b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

**C) Formación de recursos humanos de las empresas.**

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el ***VI Convenio colectivo del sector de la construcción***, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el *Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre* y en el *RD 1109/2007,* se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante wl cumplimiento de alguna de los requisitos exigidos para ello por:

Artículo 140. *Nivel básico de prevención en la construcción.*
Artículo 141. *Formación recogida en el Reglamento de los Servicios de Prevención;*

*título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales; y formación indicada en la «Guía técnica» del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen «disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción".*
Artículo 142. *Formación recogida en los títulos de formación profesional y en los certificados de profesionalidad.*
Artículo 143. *Formación recogida en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*
Artículo 144. *Formación recogida en el Convenio Estatal del Sector del Metal.*
Artículo 145. *Formación recogida en el Convenio Colectivo Estatal de la Madera.*
Artículo 146. *Formación impartida en títulos universitarios.*

Acreditación de la formación en materia de prevención de riesgos laborales de los recursos humanos de las empresas:

Teniendo en cuenta el tamaño del sector y la obligación establecida en la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (artículo 10.3), las partes consideran la TPC *(Tarjeta Profesional de la Construcción)* como una forma de acreditación de la formación en prevención de riesgos laborales por el trabajador y que queda a su disposición.

La formación en caso necesaria para los trabajadores, se podrá recibir en cualquier entidad homologada conforme la *Sección cuarta. Homologación de entidades formativas* del *VI Convenio colectivo del sector de la construcción.*

**D) Libro de subcontratación**

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un *Libro de Subcontratación* habilitado que se ajuste al modelo establecido.
El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.
Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho *Libro de subcontratación* el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el *Real Decreto 1109/2007* y en el *Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.*

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

**a)** En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1

de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.

**b)** También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.

**c)** Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el *artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre*, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

**d)** En las obras de edificación a las que se refiere la *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación*, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.
El contratista conservará en su poder el original.

**Procedimiento a realizar en cada subcontratación**




**E) Libro registro en las obras de construcción.**

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma

continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del ***Libro de Subcontratación*** **por cada empresa contratista.**

**F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.**

Anotaciones en el libro de incidencias:

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

## 3.4. Seguros

**SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.**

- Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Empresario Principal (Contratista) debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra-contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.
- La Empresa Principal (Contratista) viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

# 4. Condiciones facultativas

## 4.1. Coordinador de Seguridad y Salud

- Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.
- En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación:

***Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.***

**1.** En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.
**2.** Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
**3.** La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.
**4.** La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) de sus responsabilidades.

En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 igualmente se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra.

**Además, conforme se establece en el Real Decreto 1109/2007, el Coordinador de Seguridad deberá:**

**a)** Con relación a las anotaciones en el libro de incidencias: Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la notificará al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.
En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

## 4.2. Obligaciones en relación con la seguridad especificas para

## la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

**a)** Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.

**b)** Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

**c)** Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

**d)** Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

**e)** Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

**f)** Conforme se establece en el VI *CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN*, en su *Artículo 18.- Ingreso en el trabajo*: Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25 referente al contrato para la formación.
Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra, no podrán ser contratados salvo mediante un ***contrato de formación*** **(Art. 25.4).**
Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el *Artículo 27: Protección de los menores* :

- Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.
- A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.
- En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra *b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores*, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, de los posibles riesgos y de todas las medidas

adoptadas para la protección de su seguridad y salud.

| Menores de 18 años NO PUEDEN | Menores de 18 años SI DEBEN |
|---|---|
| • Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM)<br>• Realizar más de 8 horas de trabajo<br>• Realizar horas extraordinarias<br>• Manejar un vehículo de motor<br>• Operar una carretilla elevadora<br>• Manejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor.<br>• Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento<br>• Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura)<br>• Trabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido.<br>• Trabajar en andamios.<br>• Transportar a brazo cargas superiores a 20kg.<br>• Transportar con carretilla cargas superiores a 40kg. | • Cumplir todas las normas de seguridad establecidas<br>• Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas<br>• Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase. |

**g)** Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

| Mujeres embarazadas NO PUEDEN | Mujeres embarazadas SI DEBEN |
|---|---|
| • Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM)<br>• Realizar más de 8 horas de trabajo<br>• Realizar horas extraordinarias<br>• Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento<br>• Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura)<br>• Trabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel.<br>• Trabajar en lugares o actividades donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos<br>• Trabajar en andamios.<br>• Transportar a brazo cargas | • Cumplir todas las normas de seguridad establecidas<br>• Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas<br>• Rechazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud<br>• Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase. |

**h)** Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.

**i)** Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

**j)** Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

**k)** Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

**l)** Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

**1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:**
Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

**2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:**
Conforme establece el Real Decreto 337/2010 Artículo tercero *(Modificación del Real Decreto 1627/1997)*, la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.
**3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD**:
Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.
Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

**4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:**
Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.
En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

**5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**
Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

**6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:**
Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

**7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:**
Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

**8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:**
Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

**9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA**:
El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: *Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.*

**OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:**

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

**A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.**
El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.
El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.
En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

**a)** Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

**1º.** Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
**2º.** Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

**b)** Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
**c)** Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función

cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
**d)** Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
**f)** Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

**a)** La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
**b)** La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
**c)** El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.
**d)** La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007 *(Disposición final tercera)*, deberá:

> *4. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.*

**B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.**
El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específica del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras ( Arquitecto Técnico ), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

**C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.**
Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

**D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD**.
La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.

- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

**E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

**1.** El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.
El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.
A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.
El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

**a)** La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
**b)** La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
**c)** La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
**d)** Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

**2.** Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la RD 171/2004) deberán:

**a)** Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley

de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
**b)** Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
**c)** Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
**d)** Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
**e)** Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

**3.** A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 del RD 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

**a)** Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.
**b)** Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.
**c)** Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.
**d)** Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.
**e)** Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

**4.** Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de

Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

**5.** El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

**6.** Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la RD 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la RD 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

**7.** Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la RD 171/2004).

**8.** Conforme se establece en la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción,* todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II *Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción* y en especial las establecidas en el Artículo 4. *Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas,* para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:
Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

**9.** Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "*Registro de empresas contratistas*".
- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "***Clave individualizada de identificación registral***".
- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.
- No obstante, tal como se establece en el *Art. 4 de la ley 32/2006*, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: **no será inferior al 30%**.

- De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y

tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

- Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un *Libro de Subcontratación* habilitado que se ajuste al modelo establecido.

**F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.**

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

**1.** Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

**a)** Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
**b)** Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
**c)** Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
**d)** Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
**e)** Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.
**f)** Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
**g)** Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

**2.** Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

**3.** Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

**G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.**

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.
De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

## 4.3. Estudio de Seguridad y Estudio Básico de Seguridad y Salud

· Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

***Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.***

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

**1.** El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

**a)** Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar

dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
**b)** Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.
**c)** Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
**d)** Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
**e)** Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

**2.** Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

**3.** El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.
Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.
No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

**4.** El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas.
**5.** En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

***Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.***

**1.** El estudio básico de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de

Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

**2.** El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II.

**3.** En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Todos los documentos exigibles y su contenido han sido desarrollados para la obra objeto de este Estudio de Seguridad y forman parte del mismo.

## 4.4. Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva consulta y participación del personal de obra

- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

**1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:**

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.
A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa como realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
- Las Protecciones colectivas necesarias.
- Los EPIS necesarios.
- Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.

**2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:**

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el ***VI Convenio colectivo del sector de la construcción***, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el *Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre* y en el *RD 1109/2007,* se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante wl cumplimiento de alguna de los requisitos exigidos para ello por:

> Artículo 140. *Nivel básico de prevención en la construcción.*
> Artículo 141. *Formación recogida en el Reglamento de los Servicios de Prevención; título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales; y formación indicada en la «Guía técnica» del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen «disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción".*
> Artículo 142. *Formación recogida en los títulos de formación profesional y en los certificados de profesionalidad.*
> Artículo 143. *Formación recogida en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*
> Artículo 144. *Formación recogida en el Convenio Estatal del Sector del Metal.*
> Artículo 145. *Formación recogida en el Convenio Colectivo Estatal de la Madera.*
> Artículo 146. *Formación impartida en títulos universitarios.*

Acreditación de la formación en materia de prevención de riesgos laborales de los recursos humanos de las empresas:

Teniendo en cuenta el tamaño del sector y la obligación establecida en la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (artículo 10.3), las partes consideran la TPC *(Tarjeta Profesional de la Construcción)* como una forma de acreditación de la formación en prevención de riesgos laborales por el trabajador y que queda a su disposición.

La formación en caso necesaria para los trabajadores, se podrá recibir en cualquier entidad

homologada conforme la *Sección cuarta. Homologación de entidades formativas* del *VI Convenio colectivo del sector de la construcción.*

Además de dicha formación exigida, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.
El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.
La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.
También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.
Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

**3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:**

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.
La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.
Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.
También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.
Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.
Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

**a)** Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
**b)** Comprender y aceptar su aplicación.
**c)** Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

**a)** Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
**b)** Comprender y aceptar su aplicación
**c)** Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

**4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES**:

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - *Fichas de sugerencia de mejora* - , de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

# 4.5. Vigilancia de la Salud

## 4.5.1. Accidente laboral

**Actuaciones**

- El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos puede ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.
- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

**a)** El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
**b)** En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
**c)** En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
**d)** En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia.
Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita y según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.
**e)** Se publicará la infraestructura sanitaria de la obra, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación en caso de accidente. Para ello se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se informe a los trabajadores sobre el centro asistencial más próximo, su dirección, teléfonos de contacto, itinerario, etc.

**NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES** :

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia

documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.
Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

**INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:**

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.
Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

**Comunicaciones**

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

**A) Accidente leve.**

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

**B) Accidente grave.**

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

**C) Accidente mortal.**

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

## Actuaciones administrativas

**Normativa reguladora:**

- Orden de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (Corrección de errores B.O.E. 294; 09.12.02 y B.O.E. 33; 07.02.03)
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la

utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.

**Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:**

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

**A) Accidente sin baja laboral.**
Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

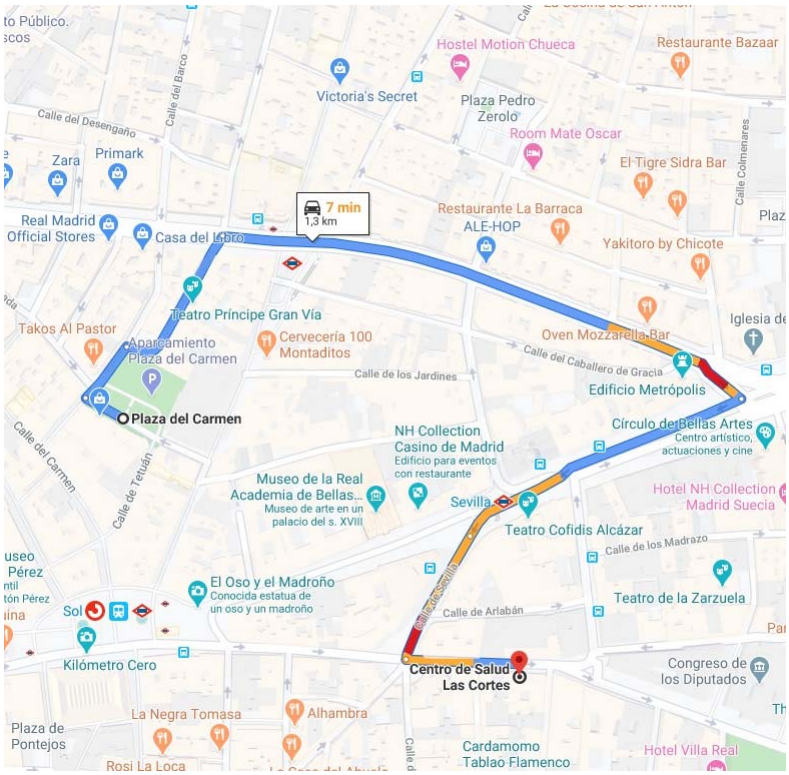
**B) Accidente con baja laboral.**
Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

**C) Accidente grave, muy grave o mortal.**
Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

## 4.5.2. Asistencia médica

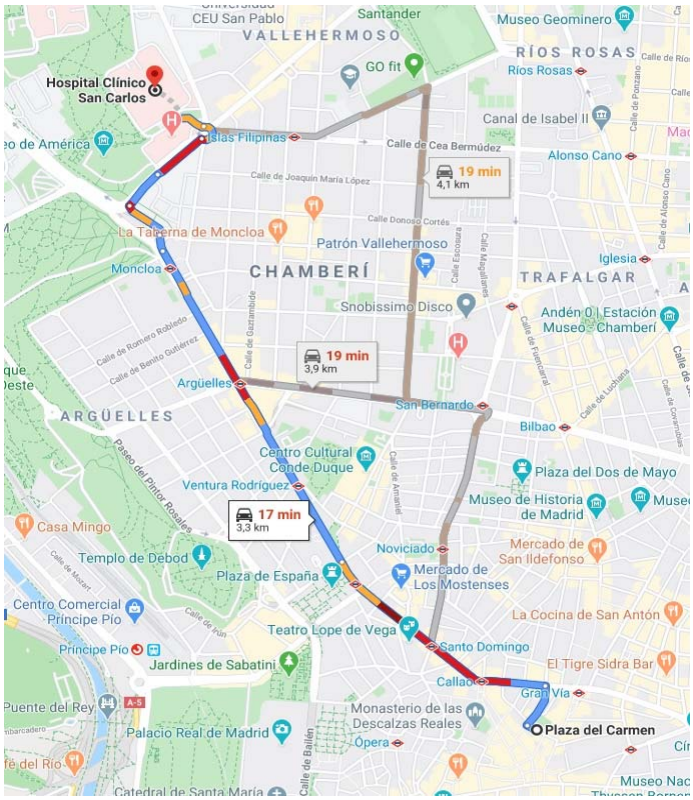
La Empresa EXACORP ONE S.L.

Centro asistencia: CENTRO SALUD LAS CORTES
Dirección : Carrera de S. Jerónimo, 32, 28014 Madrid
teléfono : 913 69 04 91




y que tiene como centro de asistencia primaria :

Centro asistencia primaria : Hospital Clínico San Carlos
Dirección centro asist prim : Calle del Prof Martín Lagos, s/n, 28040 Madrid
Telef. centro asis prim : 913 30 30 01




Las medidas tomadas para realizar en el mínimo tiempo posible la evacuación del accidentado que presente lesiones graves son las siguientes:

A) Rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.

B) Teléfono.

C) En determinados lugares de la empresa debidamente señalizados se dejará un maletín de primeros auxilios con los artículos que se especifiquen a continuación: Desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

D) En la empresa siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.

También se instalarán una serie de rótulos donde se suministre la información necesaria para conocer los centros asistenciales, su dirección, el teléfono de contacto, etc.**4.5.3. Plan de Vigilancia**

- Conforme establece el Artículo 22 (Vigilancia médica) de la Ley 31/1995, esta empresa garantizará a los trabajadores (siempre que presten su consentimiento) a su

servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos derivados de su trabajo, en los términos y condiciones establecidos en dicho Artículo.

- Así mismo y conforme se establece en el Artículo 16 de la Ley 31/1995, cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, se llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

**PLAN DE VIGILANCIA DE LA SALUD:**

Todos los trabajadores de nueva contratación aportarán el documento que certifique su reconocimiento médico antes de su incorporación a obra y los que dispongan de contratos en vigor justificarán el haberlos realizado.
Las empresas aportarán los certificados de haber realizado los reconocimientos médicos a sus trabajadores y éstos dejarán constancia con su firma en el acta correspondiente.

## 4.6. Libro de incidencias

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 y la Disposición final tercera del RD 1109/2007 *Modificaciones del Real Decreto 1627/1997,* regulan las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Conforme el RD 1109/2007 *(Disposición final tercera)*, el Coordinador de Seguridad deberá:

> *Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.*

Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

## 4.7. Condiciones particulares que, en su caso, complementan aspectos concretos de los procedimientos de trabajo que han sido incluidos en la memoria

Todos los trabajadores de la obra deberán seguir en todo momento las especificaciones establecidas en para cada unidad de obra, y que han sido detalladas en la Memoria de Seguridad.
Además se deberán seguir estas condiciones particulares que, complementan aspectos concretos de los procedimientos de trabajo.

**A) Con carácter general:**

- Seguir todas las instrucciones que se den para realizar el trabajo de forma segura. Los trabajos están sujetos a los riesgos que se han detectado, analizado y evaluado en la Memoria de Seguridad y además se incluye el procedimiento técnico preventivo eficaz para neutralizarlos. Usted está legalmente obligado a respetarlo y a prestar su ayuda avisando al Encargado o al Recurso Preventivo, sobre los fallos, carencias, errores o peligros que detecte, con el fin de que sean reparados.
- Si no comprende el sistema preventivo implantado, debe exigir que se lo expliquen; tiene obligación de hacerlo y derecho a ser informado.
- El personal deberá acreditar ante el Jefe de Obra su cualificación para realizar las tareas encomendadas, con el fin de eliminar los accidentes por impericia.
- Todos los trabajadores con riesgo de caídas desde altura, deberán presentarán al Jefe de Obra el justificante de haber efectuado con anterioridad a su contratación, el reconocimiento médico en el que se hará constar si es apto o no para el trabajo en altura.
- Para el manejo de andamios colgados, andamios de borriquetas o escaleras de mano será de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares. Si se usan, deberá conocer estas normas si es que no se han entregado. Cumplir con ellas, para evitar que se accidente o provoque un accidente a sus compañeros.
- Trabajar con tiempo muy caluroso o con temperaturas frías, puede producir estrés térmico. La utilización de ropa de trabajo apropiada con carácter obligatorio le permitirá controlar el riesgo.
- Para evitar el estrés térmico, la solución está en eliminar el alcohol y beber mucha agua. La utilización de ropa apropiada de algodón disminuye la sensación de calor y evita la deshidratación, el malestar general y dolores de cabeza.
- En el caso de trabajar con tiempo muy caluroso, evitar la ingestión de bebidas frías con alcohol (en especial la cerveza) pues no rebaja el calor corporal y sin embargo disminuye sus condiciones físicas. Igualmente con tiempo frío evitar la ingestión de bebidas con alcohol (carajillos, copas de licor, etc.), igualmente disminuyen sus condiciones físicas.

**B) En el manejo y manipulación de materiales:**

- Queda prohibida en la obra la permanencia en la zona de batido de cargas, durante las operaciones de elevación de materiales y cargas. De esta manera se evita el riesgo de golpes y atrapamientos por objetos desprendidos.
- El riesgo de cortes por manejo de piezas y herramientas, solo lo puede evitar acostumbrándose a utilizar guantes apropiados. Solicítelos y úselos, evitará los accidentes en las manos.

- Los sobreesfuerzos pueden provocar lumbagos y distensiones musculares; suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por manipulación de objetos pesadas. La utilización de fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas evitará en partes estos problemas
- Con carácter generar se deberán levantar las cargas verticalmente, flexionando las piernas y apoyándose en ellas al izarse.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos, debe evitarlo usando guantes y si es preciso un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- El corte de materiales indebidamente y en especial el material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana, puede producir una proyección de fragmentos y partículas. Para evitar este riesgo debe acostumbrarse a usar gafas.

**C) En el lugar de trabajo:**

- A las zonas de trabajo se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos o posturas extraordinarias. Solicite escaleras o pasarelas seguras, que además seguro que están previstas.
- Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo.
- Respete las protecciones colectivas instaladas. Si las desmonta o altera puede ser considerado una imprudencia temeraria si de ello se deriva un accidente.
- En especial los huecos en el suelo deberán permanecer constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas a tal fin.
- Avise de los defectos detectados sobre las protecciones colectivas en general si no puede resolverlos.
- Las barandillas de cierre perimetral, no se desmontarán para recibir cargas. Utilice los lugares establecidos a tal fin provistos de plataformas de descarga. Son las que debe utilizar para recibir los materiales. Recuerde que las barandillas las instalamos para evitar que sufra caídas.
- No utilizar a modo de borriquetas, los bidones, palets, cajas o pilas de material, para evitar accidentes por trabajar sobre superficies inestables.
- Por su seguridad directa debe comprobar, antes de la utilización de cualquier máquina herramienta o equipo de obra, que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado. Igualmente que los conductores eléctricos no están deteriorados y las conexiones se realizan mediante dispositivos macho-hembra. De lo contrario es un equipo o una máquina peligrosa, no la utilice y comunique la situación al Encargado.

**D) En el acopio de materiales:**

- Deposite los materiales en el lugar en el que se le indique o se haya establecido en los planos.
- Acopiar siempre los materiales sobre superficies estables o en su caso sobre tablones de reparto en puntos resistentes. Con esta acción se eliminan los riesgos por sobrecarga.
- Para transportar manualmente materiales pesados, solicite un cinturón contra los sobreesfuerzos.
- No sobrecargar las superficies de apoyo, para evitar derrumbes.
- No acopiar materiales de forma inestable, desequilibrada o sobre superficies desequilibradas, para evitar que la inestabilidad provoque su caída.

**E) Seguridad en el movimiento de cargas suspendidas a gancho.**

- En la obra, las cargas se depositan en altura sobre plataformas de descarga de materiales, ubicadas conforme se especifica en los planos.

- No balancear las cargas para alcanzar lugares inaccesibles, ya que supone un riesgo in asumible.
- El izado de cargas se guiará siempre mediante dos cuerdas de control para evitar el penduleo y choques contra objetos o partes de la construcción.
- Para evitar los riesgos de caída de objetos o materiales por derrame fortuito de la carga sobre los trabajadores, los materiales (en especial los cerámicos) se izará a las plantas sin romper los flejes o la envoltura de plástico con las que lo suministre el fabricante.
- El material suelto como ladrillos, gravas y similares, se izará apilado en el interior de plataformas y contenedores apropiados, vigilando los desplomes durante el transporte.

**F) Seguridad en el tratamiento de los escombros.**

- En el *Plan de Gestión de RCDs*, se especifican los criterios y medidas que se llevarán a cabo con relación al tratamiento, manipulación y gestión de los residuos generados en la obra. Deberá por lo tanto ser conocedor de los mismos y seguir las especificaciones establecidas a tal fin.
- Igualmente en el *Plan de Gestión de RCDs*, se establecen los criterios para la separación de los residuos, en especial de los peligrosos, por lo que deberá ser conocedor de ellos.
- Los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos, se retirarán mediante la utilización de bajantes de escombros. Se le prohíbe expresamente el vertido directo, utilizando un carretón chino o dejándolos caer al vacío.
- Para evitar la formación de polvo durante la caída de escombros, (recuerde que este polvo es nocivo para su salud) debe regar antes los materiales a evacuar desde altura.

**E) Seguridad contra incendios:**

- Para evitar las concentraciones de gases tóxicas, inflamables o explosivas en los almacenes (como colas de contacto, barnices, pinturas al esmalte sintético, disolventes, etc.) está previsto que se mantenga siempre la ventilación mediante “tiro continuo de aire”. En consecuencia, está prohibido mantener o almacenar los recipientes sin estar cerrados.
- Tiene la obligación de conocer y respetar las señales de: “PELIGRO DE INCENDIO” y “PROHIBIDO FUMAR”, que está previsto instalar sobre la puerta de acceso a los almacenes.
- Está previsto instalar extintores de polvo químico seco, ubicados en la puerta de cada almacén. Por su seguridad controle que están y se mantienen en estado de funcionamiento.

**F) Riesgos higiénicos**

- Se deberán realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con medios propios, o mediante la contratación de laboratorios o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo del proceso constructivo.
- Se definen en la obra como *Riesgos Higiénicos* los siguientes:

  -- Riqueza de oxigeno o gases en las excavaciones (en especial en mina) o espacios confinados.
  - Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
  -- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
  - Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).
  - Operaciones de desamiantado.

Las mediciones y evaluaciones, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.
Los informes de estado y evaluación, permitirán la toma de decisiones.

# 5. Condiciones técnicas

## 5.1. Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

**A) Vestuarios** dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.

- Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
- La altura libre a techo será de 2,30 metros.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

**B) Servicios higiénicos** dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.

- Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

**C) Comedor** que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
- Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.

**D) Botiquín,** cuyo contenido mínimo será el contemplando en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:

- desinfectantes y antisépticos autorizados *(agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)*
- gasas estériles
- algodón hidrófilo
- venda
- esparadrapo
- apósitos adhesivos
- tijeras
- pinzas
- guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real Decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social *(y la Resolución de 27 de agosto de 2008 por la que se dicta de conformidad con el art.1, dictando instrucciones para su aplicación).*

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

**CONDICIONES GENERALES APLICABLES A LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR**

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estarán separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual.

## 5.2. Requisitos de los equipos de protección individual y sus

# accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento

## 5.2.1. Condiciones técnicas de los epis

- El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).
- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.
- El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.
- En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.
- El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.
- El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.
- Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

**A)** Los Equipos deben poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre- y deberán cumplir con lo expresado en el RD. 773/1997, de 30 de mayo, *Utilización de equipos de protección individual*-.
**B)** Solo los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
**C)** De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
**D)** Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
**E)** Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
**F)** Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.
**G)** Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se ajustarán a lo

previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes, que se certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

**ENTREGA DE EPIS:**
Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.
El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

## 5.3. Requisitos de los equipos de protección colectiva

### 5.3.1. Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

**MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).
- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

**CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.**

**A)** Visera de protección acceso a obra:
- La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.
- Estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2'5 m. y señalizándose convenientemente.

Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

**B)** Instalación eléctrica provisional de obra:

**a)** Red eléctrica:
- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.

- Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

**b)** Interruptor diferencial de 30 mA:

- Interruptor diferencial de 30 mA para la red de alumbrado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Serán nuevos, a estrenar
- El interruptor diferencial de 30 miliamperios será del modelo establecido por el proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra. Instalación.
- Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
- Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

**c)** Interruptor diferencial de 300 mA:

- Serán nuevos, a estrenar
- Interruptor diferencial de 300 mA para la red de fuerza, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

**d)** Toma de tierra:

- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

**C)** Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

**D)** Marquesinas:
Deberán cumplir las siguientes características:

**a)** Longitud mínima de volado 2,5 metros desde el borde del forjado.
**b)** Separación máxima entre mordazas de 2 metros.
**c)** Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 Kg. /m2.

- Las marquesinas estarán formadas por plataformas de tablones de 50 Mm. de espesor, separados ligeramente entre ellos, de forma que en caso de lluvia impidan que se formen acumulaciones de agua en su superficie, pero al mismo tiempo tendrán que impedir que la herramienta material que impacta en ella, pueda colocarse entre los intersticios de los tablones de la plataforma.
- Para que ésta protección cumpla con lo programado, su longitud deberá ser igual a la fachada (exterior y/o interior) del edificio en construcción.

**E)** Redes:
- La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.
- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.
- Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm., con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m., salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m. de separación.
- Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostramiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.
- El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m., el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 Mm.
- Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

**F)** Mallazos:
- Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m2).
- En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.
- Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.
- Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.
- Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc.

**G)** Vallado de obra:
- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.
- Tendrán al menos 2 metros de altura.
- Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo.

**H)** Plataformas de Entrada/Salida de materiales:
- Se utilizará este tipo de plataformas para la recepción de los materiales en planta.
- Se colocarán en todas las plantas de los forjados, estando perfectamente apuntaladas para garantizar su estabilidad.
- El ancho de la plataforma será al menos de 60 cm. e irá provista de barandillas que impidan la caída de los trabajadores.

**I)** Protección contra incendios:
- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.
- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

**J)** Encofrados continuos:
- La protección efectiva del riesgo de caída en esta obra de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.
- La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.
- Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

**K)** Tableros:
- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.
- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.
- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

**L)** Pasillos de seguridad:

**a) Porticados:**

- Podrán realizarse los pórticos con pies derechos y dintel de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos con tubo o perfiles y la cubierta de chapa).
- Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer (600 Kg. /m2), pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

**b) Pasarelas:**

- Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en

general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.
- Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60 cm. de ancho.

**M) Barandillas**:
- Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.
- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.
- Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg. /ml).
- Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas.
- Además las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.
- La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

**CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

**A)** La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
**B)** Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
**C)** Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
**D)** Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
**E)** Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
**F)** Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
**G)** Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
**H)** Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
**I)** La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de

obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proye
**J)** El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
**K.)** En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.
**L.)** La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

**AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:**

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.
Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.
Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

## 5.4. Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

**1) BALIZAMIENTO**
Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

**2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES**
En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

**3) SEÑALES**
Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

**3.1) Señalización de obra.**
Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales, con las modificaciones del art. 1 y anexos III y VII, establecidas por el Real Decreto 598/2015, de 3 de julio

**3.2) Señalización vial.**
Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.**
Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

**a)** Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.
**b)** Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

## 5.5. Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

**Correcta utilización de herramientas de albañilería en general:**

Las herramientas de albañilería *(paletas, paletines, llanas, plomada, etc.)* están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:

- Las paletas, paletines o llanas, pueden originar cortes, para evitarlos, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
- Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga una herramienta.
- No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.
- Al manejar la llana, procure realizar giros suaves, ya que un sobreesfuerzo o posición inadecuada le puede hacer caer desde altura.

**Correcta utilización de herramientas de carpintería en general:**

Las herramientas de carpintería *(formones, buriles, martillos, atornilladores, etc)* están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:

- Los formones o el buril, están sujetos al riesgo de cortes, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes de cuero lo más ajustados posible.
- Al afilar el formón o el buril, hágalo protegido con guantes, si suelta o se le escapa el formón, será proyectado y puede producir un accidente.
- No toque con los dedos el filo de corte, puede producirse una herida.
- El afilado, produce chispas, por lo que para evitar incendios, limpie de madera o de serrín los alrededores de la muela.
- Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga de las manos.
- No sitúe las espuertas al borde de plataformas de andamios o forjados. Pueden caerse y originar un accidente.

**Correcta utilización de herramientas manuales:**

Las herramientas manuales *(palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc.)* están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:

Las palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc. están sujetas a

sobreesfuerzos, para evitarlo, deben suministrarse a los operarios los siguientes equipos de protección individual:

**a)** muñequeras y faja contra los sobreesfuerzos.
**b)** botas de seguridad contra los golpes, caida de objetos o heridas punzantes.
**c)** guantes para cortes.
**d)** Ropa de trabajo

Procedimiento específico para manejo de palas manuales:

- Utilice los epis apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete la pala poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el extremo superior.
- Hinque la pala, para ello debe dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexione las piernas y eleve la pala con su contenido.
- Gírese y depositelo en el lugar elegido.
- Evite caminar con la pala cargada, para evitar sobreesfuerzos. Al manejar la pala, recuerde que es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.

- Utilice los epis apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete el martillo o mazo poniendo una mano cerca de la chapa de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Cuide no golpearse las manos o golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto.
- Si le ayuda un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.

- Utilice los epis apropiados (botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras).
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Aproxímese el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el brazo de palanca, para ejercer la fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Recuerde que el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.
- Si está al aire libre y siente calor, beba agua abundantemente, nunca bebidas alcohólicas.

## 5.6. Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.
Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por organismo competente). En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.
Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de cualquiera de los medios auxiliares utilizados en esta obra.

Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:

**1** Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.
**2** Los siguientes tipos de andamios utilizados en esta obra, para ser autorizados deberán disponer de un plan de montaje, de utilización y desmontaje, realizado por persona autorizada:

**a)** Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil.
**b)** Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
**c)** Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
**d)** Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

**3.** Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos

de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:

**a)** La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
**b)** La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
**c)** Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
**d)** Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
**e)** Las condiciones de carga admisible.
**f)** Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

**4**. Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
**5**.Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
**6**. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

**a)** Antes de su puesta en servicio.
**b)** A continuación, periódicamente.
**c)** Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

**7**.Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

**Procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para el uso por todo el personal de los medios auxiliares que se van a utilizar en la obra.**

**a)** Andamios metálicos modulares:

- Siga las instrucciones dictadas para realizar su trabajo de forma segura.
- Revise en el documento de la *Memoria de seguridad*, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con los andamios.
- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
- Se seguirán las instrucciones y recomendaciones del fabricante, tanto para trabajar en

el andamio como para su mantenimiento y siguiendo para el montaje el manual de su fabricante o en su caso el plan de montaje realizado por un técnico especialista competente que lo habrá firmado.
- El montaje solo debe realizarse por trabajadores con certificado acreditativo correspondiente y con capacidad de entender las instrucciones y planos que definen la secuencia de operaciones del montaje.
- Los andamios, están dotados de una escalera segura de acceso a las diferentes plataformas. Las plataformas serán continuas y estarán dotadas de barandillas tubulares de 90 cm. o preferentemente 100 cm de altura, con barra intermedia y rodapié de 15 cm también de altura.
- Cada vez que se modifique la andamiada o cuando las condiciones ambientales así lo requiera, es necesario que antes de subir al andamio, realice una inspección de comprobación de su seguridad realizada y firmada por un técnico competente.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el montaje y desmontaje de los andamios metálicos modulares:
- Para evitar el riesgo de caída de componentes durante el montaje y desmontaje, se subirán sujetos con cuerdas y nudos seguros, utilizando trócolas, garruchas o similares.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, durante el montaje y desmontaje del andamio, deberá utilizarse un arnés de seguridad, amarrado a puntos fijos de la estructura.
- Para evitar el riesgo de vuelco estructural durante el montaje y desmontaje, se instalarán tacos de sujeción de tipo de expansión que se irán sustituyendo por tacos de mortero, a medida que se va montando.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel, las plataformas de trabajo serán modulares metálicas, sólidas, estables, antideslizantes, continuas y seguras.
- El andamio se montará con todos sus componentes de seguridad. Los que no existirán serán solicitados al fabricante para su instalación antes de su uso.
- Los montadores se ajustarán estrictamente a las instrucciones del *Manual de montaje y mantenimiento* dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar o en su defecto del *Plan de Montaje*.
- Módulos para formas las plataformas, de 30 cm de anchura fabricados en chapa metálica antideslizante o rejilla, soldada a la perfilería de contorno por cordón continuo. Dotados de garras de apoyo e inmovilización. Todos los componentes provendrán del mismo fabricante y tendrán su marca. Se pretende evitar el accidente mortal ocurrido por fallo de los componentes artesanales de una plataforma.
- La plataforma de trabajo, se conseguirá montando los módulos correspondientes que cubran el total del ancho, estando prohibido el uso de plataformas formadas por parte de los módulos y utilizar el resto a modo de soporte de materiales o herramientas.
- Las plataformas de trabajo dispondrán de barandillas perimetrales formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. En ningún caso las cruces de San Andrés montadas como arriostramiento sustituirán a las barandillas.
- Los componentes del andamio, estarán libres de defectos, desperfectos u oxidaciones que mermen su resistencia.
- No se utilizará por los trabajadores, hasta el momento en el que comprobada su seguridad por el Encargado, este autorice el acceso al mismo.
- Para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de los apoyos del andamio, está previsto que los husillos de nivelación se apoyen sobre durmientes de madera para reparto de cargas.

Se hará entrega a los trabajadores del siguiente texto para su conocimiento:

***Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para los trabajadores de esta obra, que hagan uso de andamios metálicos modulares.***

- Va usted a trabajar sobre un medio auxiliar seguro si está montado correctamente y se utiliza correctamente. Si elimina algún elemento de seguridad, puede accidentarse o provocar el accidente de algún compañero.
- Las plataformas de trabajo deben cubrir todo el ancho del andamio sin clareos entre sí.
- Las plataformas de trabajo dispondrán de barandillas de al menos 90 cm. o preferentemente 100 cm de altura, para evitar caídas a distinto nivel. Las barandillas dispondrán de pasamanos, barra intermedia y rodapié bien sujetos. Recuerde que la cruz de San Andrés no sustituye a las barandillas.
- La separación entre el andamio y la fachada de más de 20 cm. es un riesgo intolerable de caída, que debe poner en conocimiento del encargado para que lo resuelvan.
- Mantengan el orden y limpieza en las plataformas de trabajo para evitar tropiezos.
- No monte borriquetas o utilice otros elementos como bidones para montar nuevas plataformas sobre las propias de los andamios.
- Si observa en la visera de recogida de materiales y objetos desprendidos alguna deficiencia, comuníquela para que sea reparada. Se evitará accidentes a los trabajadores que se aproximen por debajo del andamio.

**b)** Andamios de borriquetas:

- Siga las instrucciones dictadas para realizar su trabajo de forma segura.
- Revise en el documento de la *Memoria de seguridad*, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con los andamios de borriquetas.
- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sea solucionada lo antes posible.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el montaje y desmontaje de los andamios sobre borriquetas:

- Las borriquetas serán metálicas tubulares y estarán en buen uso, sin deformaciones.
- Las plataformas cuajadas formadas por tres módulos metálicos antideslizantes, siendo al menos de 60 cm.
- Cuando la altura de caída sea superior a 2 m., se dispondrán barandillas de al menos 90 cm. y dispondrán de pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm, de altura.
- Los andamios se montarán nivelados y arriostrados contra la oscilación con independencia de la altura de la plataforma de trabajo.
- Las plataformas no sobresaldrán de los laterales de las borriquetas para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- La separación entre las borriquetas siempre será la que permitan los anclajes de las plataformas metálicas antideslizantes.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el trabajo sobre los andamios de borriquetas:

- Están prohibidos los andamios formados sobre una borriqueta y otros elementos, como los bidones, palets, sacos, etc.
- Sobre los andamios de borriquetas sólo se apoyará el material estrictamente necesario y repartido sobre la plataforma de trabajo.
- Para evitar el riesgo de caída desde altura, por ubicación de andamios sobre borriquetas en terrazas o balcones, está previsto el uso de las siguientes protecciones a discreción de las necesidades de la ejecución de la obra:

  a) Cuelgue en puntos fuertes de seguridad de la estructura, de cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
  b) Cuelgue de los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.

**c)** Carretón o carretilla de mano (*chino*)

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el uso de carretillas de mano:

- Para cargar la carretilla, flexione ligeramente las piernas, sujete firmemente los mangos y elévese de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque. Mueva la carretilla, empuje y transporte el material.
- Para descargar la carretilla, repita la misma maniobra anterior, pero en sentido inverso.
- Cargue siempre la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.
- Si debe salvar obstáculos o desniveles, debe preparar una pasarela de al meno 60 cm. de ancho, con un ángulo de inclinación lo más suave posible, de lo contrario puede accidentarse por sobreesfuerzo.
- Evite la conducción de las carretillas con objetos que sobresalgan por los lados, es peligroso y puede chocar en el trayecto y accidentarse.
- El camino de circulación debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
- Debe utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante si transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.

**d)** Contenedor de escombros

Procedimiento de seguridad obligatorio para la descarga y ubicación del contenedor de escombros en obra.

- Controlar los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones del operario del camión de transporte.
- Subir y bajar del camión solo por los lugares establecidos por el fabricante para este fin.
- No saltar nunca desde la plataforma de transporte al suelo, puede fracturarse algún hueso.
- Suba a la plataforma solamente si es necesario para soltar las mordazas de inmovilización del contenedor.
- Apártese a un lugar seguro y ordene el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre el suelo.
- Situarlo en el lugar adecuado para su función, evitando sobreesfuerzos. En este sentido instale un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y muévalo por este procedimiento.
- Cargar el contenedor sin colmo, enrasando la carga, después avisar al camión para su

retirada.

Procedimientos de seguridad y salud obligatorios, para la utilización en obra del contenedor de escombros.

- Cubran el contenedor con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.
- Por el sistema explicado de tracción con tráctel, esta vez amarrado al contenedor y a uno de los anclajes de la plataforma de carga del camión, realicen los movimientos necesarios para que el mecanismo de carga pueda izarlo.
- Apártense a un lugar seguro mientras se realiza la carga.
- Para la realización de las maniobras descritas en los dos apartados anteriores, es necesario que utilicen el siguiente listado de equipos de protección individual: casco, gafas contra el polvo, guantes de cuero, botas de seguridad, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos y ropa de trabajo.

**e)** Cubo de hormigonado de suspensión a gancho de grúa

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para utilización del cubilote en obra:

- Las órdenes de llenado se darán por el capataz en comunicación directa con el gruísta, para ello se utilizará el medio de comunicación más apropiado: *Teléfono inalámbrico*, *Teléfono móvil* o *Walkie talkie*.
- La salida del cubilote del punto de carga, la ordenará el capataz de hormigonado. Evitará la paralización del cubilote durante el trayecto.
- Para evitar el penduleo de la carga o atrapamiento del trabajador que debe recibir el cubilote de hormigón para su descarga, se le dotará de una cuerda de control, de unos 3 m de longitud.

Procedimiento de seguridad en el lugar a hormigonar:

- Para evitar los riesgos por penduleo se ordenará su detención sobre el punto de descarga a una altura de unos 3 m, los mismos que está previsto que tenga de longitud la cuerda de control y ordenará proceder como sigue:

  - Controlar el penduleo de carga.
  - Aproximar el cubilote al lugar de vertido del hormigón lentamente.
  - Cerciorarse de que no existe nada que pueda atrapar a las personas durante la maniobra de descarga del hormigón (el cubilote asciende con la descarga de peso).
  - Recordar siempre antes de accionar la palanca de descarga del hormigón, el ascenso rápido que realizará el cubilote cuando pierda peso por la descarga.
  - Dirigir el retorno del cubilote al lugar de carga para repetir el proceso.

**f)** Escaleras de mano.

Procedimientos de seguridad y salud obligatorio para utilización de escaleras por los trabajadores de la obra:

- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- Revise en el documento de la *Memoria de seguridad*, los riesgos que entraña trabajar en esta obra con las escaleras de mano.

- Si detecta alguna anomalía o deficiencia, deberá comunicarlo inmediatamente al Encargado o al Recurso preventivo, para que sean solucionadas lo antes posible.
- Está prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Se instalarán cumpliendo la condición de inclinación, de tal manera que en posición de uso, formarán un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75º.
- No se accederá a las escaleras de mano, con pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador.
- Solo se apoyarán sobre lugares firmes evitando inestabilidades.
- Solo se accederá por las escaleras de mano de uno en uno, estando prohibida la utilización al mismo tiempo por dos o más personas.
- Está prohibido deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, mirando directamente hacia los peldaños.
- Se prohíbe empalmes improvisados de tramos de escalera con el fin de alcanzar mayor altura.
- No improvise escaleras en obra y utilice solo modelos comercializados que cumplan con las siguientes características técnicas:

A. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin grietas, empalmes o nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados.
- La madera estará protegida solo mediante barnices transparentes que no oculten defectos.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
- Se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

B. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas contra la oxidación.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
- No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.
- El empalme de escaleras metálicas solo se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

C. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio

- Los largueros estarán construidos en una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
- No tendrán suplementos con uniones soldadas, atornilladas o embridadas.

- El empalme de escaleras se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin y siguiendo las especificaciones del fabricante
- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado.

D. De aplicación a las escaleras de tijera en general.

- Los largueros dispondrán de zapatas antideslizantes en buen estado
- Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
- Dispondrán a mitad de su altura, de una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.

Procedimientos de seguridad y salud obligatorios para el transporte de escaleras:

- Procurar no dañarlas durante su transporte por obra.
- Depositarlas con suavidad, no tirarlas o dejarlas caer.
- No utilizarlas para transportar materiales a modo de carretilla.
- Controlar durante el transporte los extremos, para no provocar ningún accidente.
- Sólo se transportará por una sola persona, escaleras simples o de tijeras con un peso máximo de 55 K.
- No se transportarán horizontalmente. Hacerlo siempre con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

**g)** Eslingas de acero (hondillas, bragas)

Las eslingas y bragas de acero, se utilizan en la obra para transportar cargas mediante el gancho de la grúa. Tienen que resistir la carga que deben soportar, por lo que si utiliza eslingas taradas o en mal estado, se corre el riesgo de sobrecargarlas y que se rompan.

- Antes de realizar la carga al gancho de la grúa, solicite la eslinga apropiada al peso a trasladar. Compruebe la carga máxima que admite y consulte si es suficiente para soportar el peso que se ha previsto elevar con el gancho de la grúa.
- Utilice guantes de seguridad para evitar heridas en las manos.
- Sujete el peso que se vaya a transportar, cierre los estribos (o deje que se cierren los pestillos de seguridad de los ganchos de cuelgue).
- Utilice una cuerda de guía segura de cargas, para evitar que la carga oscile durante su transporte.
- Guíe la carga, siguiendo las instrucciones del Encargado.
- Evite que la carga salga de los caminos aéreos, para evitar accidentes eléctricos.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue, por descomposición desfavorable de fuerzas.

**h)** Puntales metálicos

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio para el trabajo con puntales metálicos en la

obra:

- Comprobar el aplomado correcto de los puntales antes de autorizar proseguir con el resto de los trabajos. Si fuera necesario instalar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Realizar el hormigonado uniformemente repartido tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales para lo cual se tendrá en cuenta, los ejes de simetría de los forjados.
- Para evitar sobrecargas, se controlará que los puntales ya en carga, no se aflojan ni tensan y si por cualquier razón, se observa que uno o varios puntales trabajan con exceso de carga, se instalarán a su lado otros que absorban el exceso de carga.
- Para evitar el riesgo catastrófico por deformación del apuntalamiento, se prohíbe usar los puntales extendidos en su altura máxima.
- El desencofrado no se realizará por lanzamiento violento o golpes de puntales u objetos contra los puntales que se pretende desmontar.
- Al desmontar cada puntal, el trabajador controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Para evitar el riesgo de caída de objetos durante su transporte a gancho por la grúa, se apilarán sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales o de sopandas cruzados perpendicularmente. Se inmovilizarán mediante eslingas a la batea y a continuación se dará la orden de izado a gancho de grúa.

**i)** Bajante de escombros

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio para el montaje de la bajante de escombros.

- El montaje está sujeto a sobreesfuerzos y caídas a distinto nivel, por lo que los trabajadores que lo realicen utilizarán muñequeras y fajas contra los sobreesfuerzos, guantes de cuero, arnés de seguridad y botas de seguridad.
- Colocar los anclajes de la estructura.
- Montar los módulos, insertando cada uno en el siguiente, colocando a su vez las cadenas de cuelgue e inmovilización.
- Con la ayuda de la grúa (maquinillo, garrucha, etc.) elevar hasta la posición requerida la tolva y recibir las cadenas de cuelgue, a los anclajes de la estructura.

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio para la utilización de la bajante de escombros con maniobra sujeta al riesgo de caída desde altura sin alféizar.

- Instalar los anclajes para recibir los cinturones de seguridad.
- Instale en el suelo, junto a la boca de vertido, los topes de final de recorrido de los carretones chino.
- Los trabajadores que utilicen la tolva, deben realizar las maniobras de vertido, sujetos con el arnés de seguridad a los anclajes previstos para este fin siguiendo la secuencia de maniobras siguiente:

  - Aproximarse con el carretón chino a la tolva.
  - Anclar su cinturón de seguridad.
  - Aproximar la rueda delantera del carretón hasta el tope final de recorrido.
  - Levante el carretón y vierta su contenido.
  - Gire el carretón hacia el interior.
  - Suelte el cinturón de seguridad.

- Vaya a por la siguiente carga.

Procedimiento de seguridad y salud, obligatorio para la utilización de la bajante de escombros con maniobra sujeta al riesgo de caída desde altura con alféizar.

- Instalar los anclajes para recibir los cinturones de seguridad.
- Instalar en el suelo a dos tercios de la altura de alféizar, una rampa rodeada de barandillas de seguridad.
- Los trabajadores que utilicen la tolva, deben realizar las maniobras de vertido, sujetos con el arnés de seguridad a los anclajes previstos para este fin siguiendo la secuencia de maniobras siguiente:

  - Aproximarse por la rampa con el carretón chino a la tolva.
  - Anclar su cinturón de seguridad.
  - Aproximar la rueda delantera del carretón hasta el tope que presenta el trozo de alféizar visible.
  - Levante el carretón y vierta su contenido.
  - Gire el carretón hacia el interior.
  - Descienda por la rampa
  - Suelte el cinturón de seguridad.
  - Vaya a por la siguiente carga.

## 5.7. Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones *(y las disposiciones del Real Decreto 560/2010 por el que se modifica la ITC MIE-AEM-2,los anexos II.7.b), V, VI y se añaden las disposiciones adicionales 3 a 6)..*
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

**AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:**

- Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus

proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

- No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

## 5.8. Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales

### 5.8.1. Requisitos de las instalaciones eléctricas

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan:

    - *En especial a la ITC-BT-33 : - Instalaciones provisionales y temporales de obras.*
    - ***Se tendrán en cuenta las modificaciones introducidas con efectos de 30 de junio de 2015**, las ITC BT-02, BT-04, BT-05, BT-10, BT-16 y BT-25, y añade la BT-52, por Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre.*
    - ***Igualmente las modificaciones del art. 22, la ITC BT03,** se sustituye lo indicado y se añaden las disposiciones adicionales 1 a 4, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.*
    - ***Así como la sentencia de 17 de febrero de 2004,** de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrónico para baja ten sión , aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.*

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

  *Azul claro: Para el conductor neutro.*
  *Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.*
  *Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase*.

- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobre intensidades (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

  **a)** Medidas de protección contra contactos directos:
  Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
  **b)** Medidas de protección contra contactos indirectos:
  Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continúa.
  Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador

individual.

## 5.8.2. Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

**A)** Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
**B)** Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
**C)** Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
**D)** Botiquín, cuyo contenido mínimo será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual del polígono.

## 5.8.3. Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

**a)** La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
**b)** La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
**c)** La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
**d)** Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

La existencia de extintores de incendio en la obra es obligatoria, como medida de prevención frente a el riesgo de incendio.
En cualquier caso se deberán seguir las prescripciones marcadas en el *Anexo I* de este Pliego de condiciones particulares: *Plan Emergencia de la Obra*.

**Condiciones de los extintores de incendio de la obra:**

Los extintores serán para los fuegos de las Clases "A", "B", “C” y los de CO2 especiales para

fuegos eléctricos.

**A)** Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- Servicios de higiene y bienestar (vestuario).
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material.
- En todos los talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio (papel y cartón).

Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras, oxicorte y aquellos otros que pueden originar incendios.

**B)** Mantenimiento de los extintores de incendios

- Los extintores serán revisados, retimbrados y mantenidos conforme las especificaciones del fabricante. Se deberá concertar con una empresa acreditada para realizar estos mantenimientos y revisiones.

**C)** Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

- Se instalarán colgados o sobre carro, según las necesidades previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor se instalará una señal normalizada
- con la oportuna pictografía y la palabra "*EXTINTOR*".
- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo, que mostrará las *Normas para utilización del extintor*:

**NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS**

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Colóquese en la misma dirección que el viento, evitando que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al 112 lo más rápidamente que pueda, informando sobre la magnitud y gravedad de los hechos.

## 5.9. Requisitos de materiales y otros productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos labores.
Entre otras serán también de aplicación:

- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo- *(conforme la Orden ESS/1451/2013 por la que se dicta de conformidad sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo y la Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se modifica el Anexo II).*
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, con las modificaciones:

  - Se modifican los Arts. 2.1 y 2, 4, 10.1.c) y la denominación del anexo I, por Real Decreto 598/2015, de 3 de julio.
  - Se modifica por Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo.
  - Se modifican los arts. 1, 2, 5, disposición derogatoria única y se añade un anexo III, por Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto, 216/1999, -Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal-
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

## 5.10. Procedimiento que permite verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como seguros desde la persperctiva de su fabricación o adaptación

**Equipos de trabajo:**

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.

El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones,

exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
***No se utilizará ningún equipo de trabajo que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.***
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

**Medios auxiliares:**
Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Medios Auxiliares deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.
El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
***No se utilizará ningún medio auxiliar que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.***
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

**Máquinas:**
Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que las mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
***No se utilizará ninguna máquina en la obra que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.***
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

## 5.11. Tratamiento de residuos

### 5.11.1. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de residuos

La gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra se llevarán a cabo en los términos establecidos por el Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero.
En este sentido, se exigirá a cada contratista el Plan que refleje cómo se llevarán a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que vaya a producir.
Este Plan una vez aprobado por la dirección facultativa y tal como establece el RD 105/2008, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con las partes implicadas (contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de los residuos de la construcción, e indicará unas normas y

condiciones para el tratamiento y manipulación en obra de los mismos, todo ello conforme al "Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición" incluido en el proyecto de ejecución y de acuerdo al Plan de ejecución presentado por el contratista:

**a) Escombros propios de la ejecución de la obra, restos de materiales deteriorados, rotos, fraccionados, etc.:**

| | |
|---|---|
| **Hormigón** | Señalización de las zonas de acopio de productos residuales de hormigón. |
| **Ladrillos, tejas, materiales cerámicos** | Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación, delimitando espacios e impidiendo el paso de personas. |
| **Metales** | Señalización de las zonas de acopio de residuos de ferralla y otros productos metálicos.<br>Prohibición de accesos a la zona por personas y vehículos no autorizados. |
| **Maderas** | Señalización de las zonas de acopio de maderas. |
| **Vidrios** | Depósito en contenedores específicos y debidamente señalizados.<br>Prohibición de accesos y manipulación de residuos por personas y vehículos no autorizados. |
| **Plásticos** | Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación. |
| **Papel y cartón** | Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación. |

**b) Restos de productos con tratamientos especiales:**

| | |
|---|---|
| **Basura orgánica** | Contendores de basura específicos para tal fin, los cuales se retirarán con frecuencia. |
| **Fibrocemento** | Prohibición de acopiar, almacenar o depositar cualquier producto de fibrocemento sin seguir las especificaciones específicamente establecidas por el "*Plan de trabajo*" de desamiantado. |

**En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos** *(para mayor precisión se recomienda consultar el Plan de Gestión de RCDs de la obra aprobado por la Dirección Facultativa):*

- **Escombro en general**, se evacuará mediante bajantes de escombros (trompas de vertido) de continuidad total y sin fugas. Las bajantes de escombros descargarán sobre contenedor. La boca de la bajante, estará unida al contenedor mediante una lona que abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.
- **Escombro especial**, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.

- **Limpieza de bajos de maquinaria** antes de su salida de la obra. Pasarán por una alberca de decantación para la limpieza de ruedas y demás residuos.
- **Los camiones hormigonera** se limpiarán en un lugar concreto que se definirá en los planos de ejecución de obra y que estará de acuerdo a los planos del *Plan de Gestión de RCDs*.
- **Escombro derramado**, se evacuará mediante apilado con pala cargadora, con carga posterior a camión de transporte para su traslado a gestor autorizado.

## 5.11.2. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de materiales y substancias peligrosas

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con respecto a las partes implicadas (empresa contratista, subcontratista, autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de materiales y substancias peligrosas de la obra, e indicará unas normas y condiciones para el tratamiento de los mismos:

· Fibrocemento: Deberá manipularse, retirarse, recogerse y envasarse conforme se especifica en el Plan de Trabajo elaborado por la empresa que procede al desamiantado, todo ello conforme al RD 396/2006 así como a la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- Aditivos y sustancias químicas: Deberá seguirse las recomendaciones establecidas en las fichas de los envases del producto, o en su defecto recogerse conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- Alquitrán: Deberá recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- Fibras: Deberán recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante de las mismas, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica.

# 6. Condiciones económico administrativas

## 6.1. Condiciones específicas para la obra

- Una vez al mes, esta Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme se ha establecido en el Presupuesto y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- A la hora de redactar el presupuesto de Seguridad y Salud, se ha tenido en cuenta solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en las Condiciones de Índole Facultativo.

**Firmado**





**D. Santiago Cifuentes Barrio**
**Col. COAM nº 16270**

**D. Pelayo García Costales**
**Col. COAM nº 18287**

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD** | | | | | | | | |
| | **SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES** | | | | | | | | |
| 01.01.01 | CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO | ud | | | | | | | |
| | Casco de seguridad homologado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 40,00 | 5,64 | 225,60 |
| 01.01.02 | EQUIPO LINTERNA AUTONOMO | ud | | | | | | | |
| | Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6,00 | 39,09 | 234,54 |
| 01.01.03 | MONO DE TRABAJO | ud | | | | | | | |
| | Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 30,00 | 23,93 | 717,90 |
| 01.01.04 | IMPERMEABLE | ud | | | | | | | |
| | Impermeable 3/4 de plástico. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 30,00 | 12,52 | 375,60 |
| 01.01.05 | TRAJE IMPERMEABLE | ud | | | | | | | |
| | Traje completo impermeable (traje de agua) valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 6,00 | 18,77 | 112,62 |
| 01.01.06 | TRAJE COMPLETO SOLDADOR | ud | | | | | | | |
| | Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 27,62 | 276,20 |
| 01.01.07 | MANDIL SOLDADURA | ud | | | | | | | |
| | Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 18,84 | 56,52 |
| 01.01.08 | CHALECO REFLECTANTE | ud | | | | | | | |
| | Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 30,00 | 15,64 | 469,20 |
| 01.01.09 | MUÑEQUERA DE CUERO | ud | | | | | | | |
| | Muñequera de cuero. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 8,50 | 25,50 |
| 01.01.10 | CHALECO SALVAVIDAS | ud | | | | | | | |
| | Chaleco salvavidas valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 30,76 | 61,52 |
| 01.01.11 | TRAJE IGNIFUGO | ud | | | | | | | |
| | Traje ignífugo de acercamiento valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 224,11 | 448,22 |
| 01.01.12 | SEMI MÁSCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS | ud | | | | | | | |
| | Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 15,51 | 46,53 |
| 01.01.13 | PAR GUANTES DE NEOPRENO | ud | | | | | | | |
| | Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 40,00 | 2,62 | 104,80 |
| 01.01.14 | PAR DE BOTAS AISLANTES | ud | | | | | | | |



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 14,71 | 73,55 |
| 01.01.15 | PANTALLA SOLD.ELECTR.CABEZA | ud | | | | | | | |
| | Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 27,11 | 81,33 |
| 01.01.16 | MASCARILLA SOLD.2 VALVULAS | ud | | | | | | | |
| | Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 18,87 | 56,61 |
| 01.01.17 | MASCARILLA PINTURA 2 VALV. | ud | | | | | | | |
| | Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 29,18 | 87,54 |
| 01.01.18 | MASCARILLA CELULOSA | ud | | | | | | | |
| | Mascarilla autofiltrante de celulosa para trabajo con polvo y humos, homologada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 2,54 | 25,40 |
| 01.01.19 | MASCARILLA RESPIRATORIA PARA FILTROS | ud | | | | | | | |
| | Mascarilla respiratoria de goma para dos filtros específicos para uno o varios tipos de gases EN 140 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 7,13 | 35,65 |
| 01.01.20 | FILTROS PARA VARIOS GASES | ud | | | | | | | |
| | Filtro bicolor A1 B1 E1 K1 INORGAN. (PAR) EN 14387 | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 10,09 | 50,45 |
| 01.01.21 | GAFAS ACETATO VISORES VIDRIO | ud | | | | | | | |
| | Gafas de montura de acetato, patillas adaptables, visores de vidrio neutro, tratados, templados e inastillables, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 40,00 | 17,88 | 715,20 |
| 01.01.22 | OREJERAS ANTIRUIDO | ud | | | | | | | |
| | Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 13,80 | 69,00 |
| 01.01.23 | OREJERAS ANTIRUIDO CASCO | ud | | | | | | | |
| | Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables de uso exclusivo con el casco de seguridad, homologado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 26,80 | 134,00 |
| 01.01.24 | PAR TAPONES ANTIRUIDO SILIC. | ud | | | | | | | |
| | Par de tapones antiruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente, o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologados. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 15,00 | 14,23 | 213,45 |
| 01.01.25 | CINTURÓN SEG.CAÍDA C/MUELLE | ud | | | | | | | |
| | Cinturón de seguridad de caída con arnés en fibra de poliester, elemento de amarre con cuerda de poliamida 6 sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador destinado a frenar el impacto de caída, homologado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 113,41 | 1.134,10 |
| 01.01.26 | CINTURÓN ANTIVIBRATORIO | ud | | | | | | | |
| | Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 24,47 | 122,35 |
| 01.01.27 | DISPOSITIVO ANTICAÍDA | ud | | | | | | | |
| | Dispositivo anticaída para ascensos y descensos verticales compuesto por un elemento metálico | | | | | | | | |



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | deslizante con bloqueo instantáneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm de diámetro y 4 m de longitud con mosquetón, homologado y valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 31,16 | 311,60 |
| 01.01.28 | m CUERDA GUIA ANTICAÍDA | | | | | | | | |
| | Cuerda guía para dispositivo anticaida deslizante en nylon de 16 mm de diámetro montada sobre puntos de anclaje ya existentes, incluso p.p. de desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 2,83 | 56,60 |
| 01.01.29 | m CUERDA SEG.POLIAMIDA l<50 m | | | | | | | | |
| | Cuerda de seguridad de poliamida 6 de 14 mm de diámetro hasta 50 m de longitud, incluso anclaje formado por redondo normal de acero de diámetro 16 mm, incluso p.p. de desmontaje y valorada en función del número óptimo de utilizaciones, homologada. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 40,00 | 17,10 | 684,00 |
| 01.01.30 | ud PAR DE BOTAS GOMA | | | | | | | | |
| | Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 16,41 | 82,05 |
| 01.01.31 | ud PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS | | | | | | | | |
| | Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 40,00 | 45,08 | 1.803,20 |
| 01.01.32 | ud PAR POLAINAS SOLDADURA | | | | | | | | |
| | Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 8,11 | 24,33 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | | | | | | 8.915,16 |



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | | | | | | |
| | APARTADO 01.02.01 SEÑALIZACION | | | | | | | | |
| 01.02.01.01 | SEÑAL PRECEPTIVA 1,20 m | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de señal preceptiva reflectante tipo "B" de 1,20 m con trípode de acero galvanizado de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorada según el número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 42,55 | 212,75 |
| 01.02.01.02 | PANEL DIRECCIONAL 1,50x0,45 | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,50x0,45 m sobre soportes con base en T de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado según el número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 24,15 | 24,15 |
| 01.02.01.03 | PANEL DIRECCIONAL 1,95x0,95 | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de panel direccional provisional reflectante de 1,95x0,95 m sobre soportes con base en T de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado según el número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 46,72 | 46,72 |
| 01.02.01.04 | SEÑAL OBLIGACIÓN CON SOPORTE | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 13,93 | 69,65 |
| 01.02.01.05 | SEÑAL PROHIBICIÓN CON SOPORTE | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo prohibición de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 13,93 | 69,65 |
| 01.02.01.06 | SEÑAL ADVERTENCIA CON SOPORTE | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 13,93 | 139,30 |
| 01.02.01.07 | SEÑAL ADVERTENCIA 45x33 cm | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo advertencia de 45x33 cm sin soporte metálico incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 8,00 | 6,26 | 50,08 |
| 01.02.01.08 | SEÑAL INFORM.40x40 cm c/SOP. | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo información de 40x40 cm con soporte metálico de 50 mm de diámetro de acuerdo con R.D. 485/97, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,00 | 15,40 | 308,00 |
| 01.02.01.09 | CONO BALIZAMIENTO 50 cm | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 50,00 | 16,39 | 819,50 |
| 01.02.01.10 | LÁMPARA INTERMITENTE | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de lámpara intermitente con célula fotoeléctrica sin pilas, de acuerdo con los modelos y especificaciones del MOPTMA, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 10,00 | 13,37 | 133,70 |
| 01.02.01.11 | PIQUETA DE BALIZAMIENTO | ud | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de hito de balizamiento reflectante de 10x8 cm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 10,00 | 2,84 | 28,40 |
| 01.02.01.12 | m CORDÓN DE BALIZAMIENTO | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de cordón de balizamiento reflectante sobre soporte de acero galvanizado de diámetro 10 mm de acuerdo con las especificaciones y modelos del MOPTMA, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1.000,00 | 2,95 | 2.950,00 |
| 01.02.01.13 | ud BARRERA NEW JERSEY | | | | | | | | |
| | Barrera tipo New Jersey ensamblable de 100x80x40 de material plastico hueco lastrable. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 36,14 | 108,42 |
| 01.02.01.14 | ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. | | | | | | | | |
| | Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4,00 | 6,08 | 24,32 |
| | TOTAL APARTADO 01.02.01 SEÑALIZACION ..... | | | | | | | | 4.984,64 |
| | APARTADO 01.02.02 CERRAMIENTOS | | | | | | | | |
| 01.02.02.01 | m2 CERRAM.PROV.PANELES CHAPA | | | | | | | | |
| | Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada tres metros de perfiles metálicos y paneles de chapa conformada de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, incluso p.p. de cimentación, ayudas de albañilería y desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 250,00 | 8,42 | 2.105,00 |
| | TOTAL APARTADO 01.02.02 CERRAMIENTOS ..... | | | | | | | | 2.105,00 |
| | APARTADO 01.02.03 PROTECCION CONTRA VERTIDOS | | | | | | | | |
| 01.02.03.01 | m2 MARQUESINA DE PROTECCIÓN | | | | | | | | |
| | Marquesina de protección formada por soportes de tubos y plataforma de madera incluyendo elaboración, montaje, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 16,00 | 49,84 | 797,44 |
| 01.02.03.02 | m2 PROTECC.ANDAMIAJE MALLA PLAST | | | | | | | | |
| | Protección de andamiaje contra caída de escombros y polvo a la vía pública con malla tupida de tejido plástico de primera calidad, incluso p.p. de cuerdas de sujeción y desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie protegida. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 150,00 | 4,61 | 691,50 |
| | TOTAL APARTADO 01.02.03 PROTECCION CONTRA VERTIDOS | | | | | | | | 1.488,94 |



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | APARTADO 01.02.04 PROTECCION CONTRA CAIDAS | | | | | | | | |
| 01.02.04.01 | m2 PROTECC.VACIO HUECO RED SEG. | | | | | | | | |
| | Colocación y desmontaje de protección de hueco de patio o huecos horizontales en general con red de seguridad de poliamida, incluso p.p.de anclaje de cable para sujeción de red y de cable, según OLCVC (O.M.Sept.70), valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie del hueco protegida. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 50,00 | 4,58 | 229,00 |
| 01.02.04.02 | m BARAND.1 m"SARGENTO" FORJADO | | | | | | | | |
| | Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de forjado tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 100,00 | 9,78 | 978,00 |
| 01.02.04.03 | m BARAND.1 m"SARGENTO" ESCALER | | | | | | | | |
| | Barandilla de protección de 1 m de altura en perímetro de escalera tipo "sargento" con soportes metálicos y tres tablones horizontales, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 120,00 | 13,70 | 1.644,00 |
| 01.02.04.04 | m BARAND.90 cm PUNTALES | | | | | | | | |
| | Barandilla de protección de 0,90 m de altura en perímetro de forjado formada por soportes metálicos acoplables a puntales telescópicos, pasamanos, listón intermedio y plinto de 20 cm de madera de pino en tabloncillo, incluso colocación y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 40,00 | 9,96 | 398,40 |
| 01.02.04.05 | m CABLE SEGURIDAD CINTURONES | | | | | | | | |
| | Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 15,00 | 4,69 | 70,35 |
| 01.02.04.06 | ud PASARELA METÁLICA | | | | | | | | |
| | Pasarela metálica de altura minima de 1m, ancho de 0,60m y longitud suficiente para cruce de cajeados y/o suministro de material en cajeados o zanjas. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 52,14 | 104,28 |
| | TOTAL APARTADO 01.02.04 PROTECCION CONTRA CAIDAS | | | | | | | | 3.424,03 |



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **APARTADO 01.02.05 VENTILACION** | | | | | | | | |
| 01.02.05.01 | CONDUCTO CHAPA 12-18 MESES | m | | | | | | | |
| | Conducto de ventilación de chapa galvanizada de sección inferior a 0,10 m2 colocado en obras durante un período comprendido entre 12 y 18 meses, incluso desmontaje y p.p. de piezas especiales y de sujeción, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 400,00 | 15,10 | 6.040,00 |
| 01.02.05.02 | EXTRACTOR 1.000 m3/h >24 m | ud | | | | | | | |
| | Extractor de aire de 1.000 m3/h colocado en obras durante un período mayor de 24 meses, incluso p.p. de pequeño material, instalación eléctrica necesaria, sujeción y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 8,00 | 230,28 | 1.842,24 |
| | TOTAL APARTADO 01.02.05 VENTILACION..... | | | | | | | | 7.882,24 |
| | **APARTADO 01.02.06 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS** | | | | | | | | |
| 01.02.06.01 | EXTINTOR CO2 6 KG | ud | | | | | | | |
| | Extintor manual de nieve carbónica de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4,00 | 89,30 | 357,20 |
| 01.02.06.02 | EXTINTOR POLVO SECO 12 KG | ud | | | | | | | |
| | Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 56,11 | 280,55 |
| 01.02.06.03 | EXTINTOR POLVO SECO 6 KG | ud | | | | | | | |
| | Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 6 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 12,00 | 44,56 | 534,72 |
| | TOTAL APARTADO 01.02.06 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS | | | | | | | | 1.172,47 |
| | **APARTADO 01.02.07 SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS** | | | | | | | | |
| 01.02.07.01 | INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA | ud | | | | | | | |
| | Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 297,46 | 594,92 |
| 01.02.07.02 | DIFERENCIAL 300 mA | ud | | | | | | | |
| | Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 211,76 | 1.058,80 |
| 01.02.07.03 | DIFERENCIAL 30 mA | ud | | | | | | | |
| | Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 238,10 | 1.190,50 |
| 01.02.07.04 | CUADRO ELÉCTRICO | ud | | | | | | | |
| | Suministro ,instalación y montaje de cuadro eléctrico formado por armario con aparellaje fijo para alojamiento de aparamenta. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 146,70 | 733,50 |
| 01.02.07.05 | TRANSFORMADOR 220/24V 1.000w | ud | | | | | | | |
| | Suministro e instalación de transformador de seguridad para 220 V de entrada y 24 V de salida para una potencia de 1.000 w. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 5,00 | 159,43 | 797,15 |
| 01.02.07.06 | PORTATIL LUMINOSO | ud | | | | | | | |
| | Suministro e instalación de lámpara portatil de mano con mango aislante y malla protectora. | | | | | | | | |



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 20,00 | 13,16 | 263,20 |
| | | | | | | TOTAL APARTADO 01.02.07 SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS..... | | | 4.638,07 |
| | | | | | | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | 25.695,39 |
| | SUBCAPÍTULO 01.03 HIGIENE Y BIENESTAR | | | | | | | | |
| | APARTADO 01.03.01 LOCALES PREFABRICADOS | | | | | | | | |
| 01.03.01.01 | ud CASETA ASEOS 20,50 m² 6-12 m | | | | | | | | |
| | Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para aseos o botiquín (incluyendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios) en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 2.455,68 | 2.455,68 |
| 01.03.01.02 | ud CASETA VEST.20,50 m² 6-12 m | | | | | | | | |
| | Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para vestuarios (incluyendo distribución interior e instalaciones) en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 2.307,06 | 2.307,06 |
| 01.03.01.03 | ud CASETA COMED.20,50m² 6-12 m | | | | | | | | |
| | Caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 de superficie para comedor (incluyendo distribución interior, instalaciones, fregadero y calientaplatos) en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón H-20 armado con acero B400S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según la normativa vigente, y valorada en función del número óptimo de utilizaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 1.886,82 | 1.886,82 |
| | | | | | | TOTAL APARTADO 01.03.01 LOCALES PREFABRICADOS. | | | 6.649,56 |



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | APARTADO 01.03.02 EQUIPAMIENTO DE LOCALES PREFABRICADOS. | | | | | | | | |
| 01.03.02.01 | m2 AMUEBLAMIENTO PROV.ASEOS | | | | | | | | |
| | Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,50 | 10,72 | 219,76 |
| 01.03.02.02 | m2 AMUEBLAMIENTO PROV.VESTUARIO | | | | | | | | |
| | Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,50 | 23,35 | 478,68 |
| 01.03.02.03 | m2 AMUEBLAMIENTO PROV.COMEDOR | | | | | | | | |
| | Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 20,50 | 8,85 | 181,43 |
| | TOTAL APARTADO 01.03.02 EQUIPAMIENTO DE LOCALES PREFABRICADOS. ..... | | | | | | | | 879,87 |
| | APARTADO 01.03.03 VARIOS | | | | | | | | |
| 01.03.03.01 | ud PILETA OBRA c/3 GRIFOS | | | | | | | | |
| | Pileta construida en obra y dotada con tres grifos, incluyendo la instalación, las conexiones a las redes de suministro de agua y desagüe y el desmontaje. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3,00 | 190,53 | 571,59 |
| 01.03.03.02 | ud MATERIAL SANITARIO | | | | | | | | |
| | Material sanitario para curas y primeros auxilios. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 208,50 | 417,00 |
| 01.03.03.03 | ud HORA BRIGADA SEGURIDAD | | | | | | | | |
| | Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2a. y peón) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 600,00 | 28,83 | 17.298,00 |
| 01.03.03.04 | ud HORA MANTENIMIENTO LOCALES | | | | | | | | |
| | Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 200,00 | 18,34 | 3.668,00 |
| 01.03.03.05 | ud HORA SEÑALISTA | | | | | | | | |
| | Mano de obra de señalista (peón) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 500,00 | 9,48 | 4.740,00 |
| 01.03.03.06 | ud CAMILLA PORTÁTIL | | | | | | | | |
| | Camilla portátil para evacuaciones. | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 154,32 | 154,32 |
| | TOTAL APARTADO 01.03.03 VARIOS..... | | | | | | | | 26.848,91 |
| | TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 HIGIENE Y BIENESTAR..... | | | | | | | | 34.378,34 |
| | TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD ..... | | | | | | | | 68.988,89 |
| | TOTAL..... | | | | | | | | 68.988,89 |



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## PROYECTO REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN

| CAPITULO | RESUMEN | | EUROS | % |
|---|---|---|---|---|
| 1 | SEGURIDAD Y SALUD | | 68.988,89 | 100,00 |
| -01.01 | -PROTECCIONES INDIVIDUALES | 8.915,16 | | |
| -01.02 | -PROTECCIONES COLECTIVAS | 25.695,39 | | |
| --01.02.01 | --SEÑALIZACION | 4.984,64 | | |
| --01.02.02 | --CERRAMIENTOS | 2.105,00 | | |
| --01.02.03 | --PROTECCION CONTRA VERTIDOS | 1.488,94 | | |
| --01.02.04 | --PROTECCION CONTRA CAIDAS | 3.424,03 | | |
| --01.02.05 | --VENTILACION | 7.882,24 | | |
| --01.02.06 | --SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS | 1.172,47 | | |
| --01.02.07 | --SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS | 4.638,07 | | |
| -01.03 | -HIGIENE Y BIENESTAR | 34.378,34 | | |
| --01.03.01 | --LOCALES PREFABRICADOS | 6.649,56 | | |
| --01.03.02 | --EQUIPAMIENTO DE LOCALES PREFABRICADOS. | 879,87 | | |
| --01.03.03 | --VARIOS | 26.848,91 | | |
| | | TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | 68.988,89 | |
| | 13,00 % Gastos generales | 8.968,56 | | |
| | 6,00 % Beneficio industrial | 4.139,33 | | |
| | | SUMA DE G.G. y B.I. | 13.107,89 | |
| | 21,00 % I.V.A. | | 17.240,32 | |
| | | TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 99.337,10 | |
| | | TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | 99.337,10 | |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

MADRID, a Junio de 2020.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA



D. Santiago Cifuentes Barrio

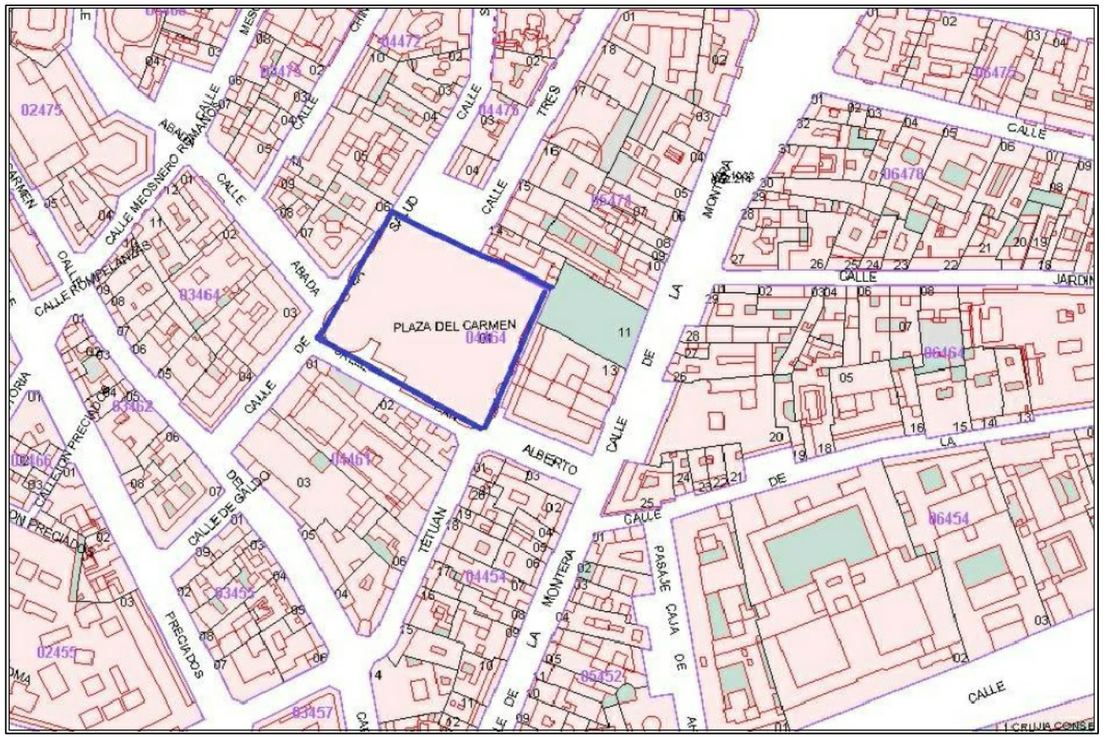


D. Pelayo García Costales



CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos
Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com




| HISTORIAL | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |
| | |

# ESS01

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA |
| FECHA JUN 2020 | ON |

REVISIONES

PLANO

PLANOS SITUACION

DATOS DE PROYECTO

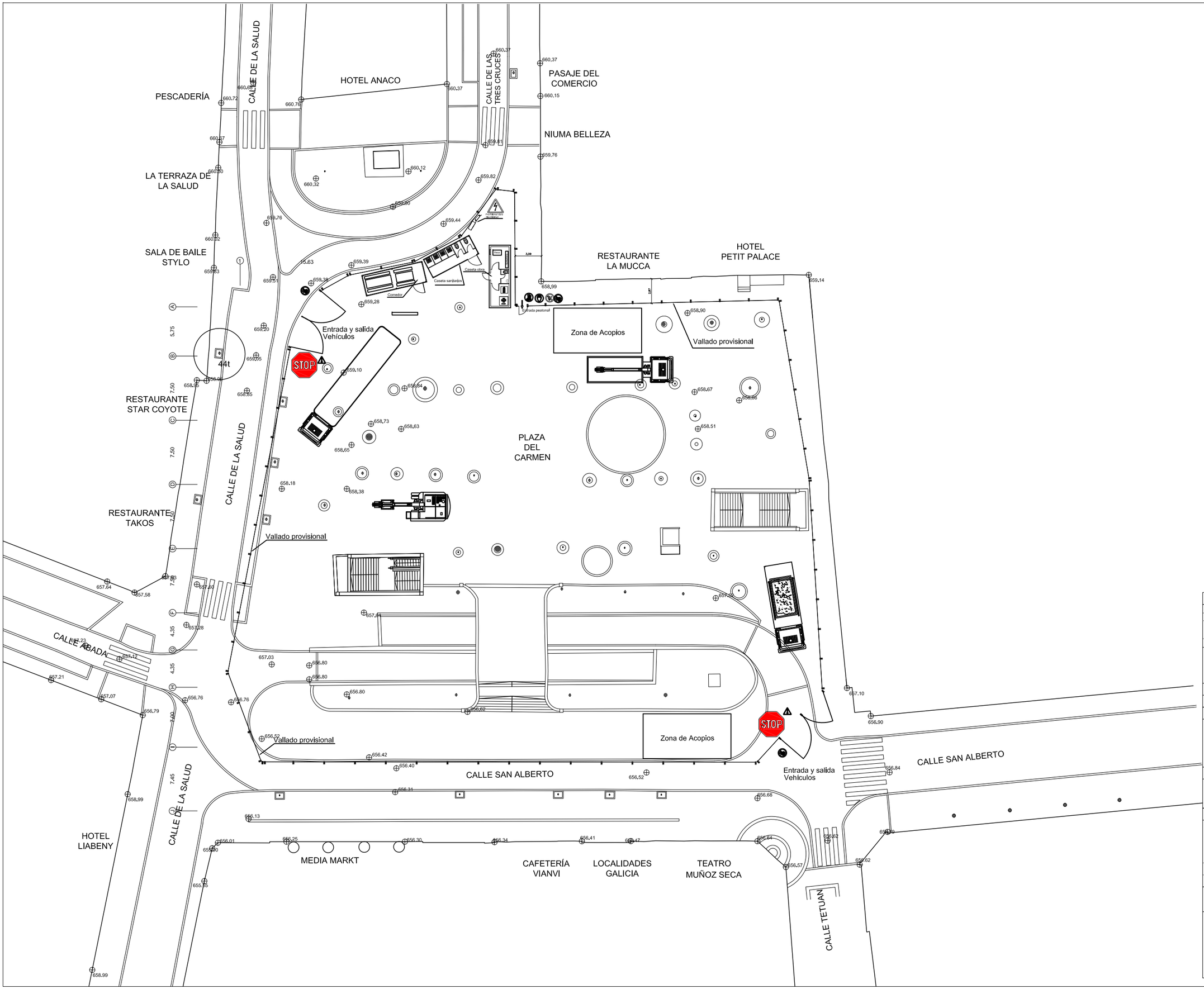
| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN. MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdeiglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
Info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




| HISTORIAL | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# ESS02

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-1/100 A3-1/200 |
| FECHA JUN 2020 | 0 2 4 10 20 N |

REVISIONES

PLANO

IMPLANTACIÓN

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdeiglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

CALLE DE LA SALUD

HOTEL ANACO

CALLE DE LAS TRES CRUCES

PASAJE DEL COMERCIO

NIUMA BELLEZA

PESCADERÍA

LA TERRAZA DE LA SALUD

SALA DE BAILE STYLO

RESTAURANTE LA MUCCA

HOTEL PETIT PALACE

Comedor

Caseta sanitarios

Caseta obra

Entrada peatonal

Entrada y salida Vehículos

Zona de Acopios

Vallado provisional

44t

STOP

RESTAURANTE STAR COYOTE

PLAZA DEL CARMEN

Barandilla tipo sargento (DET01)

(DET02)

Hueco escalera a cerrar

(DET01)

Hueco de escalera nuevo abierto (DET01)

Hueco de ascensor abierto (DET01)

RESTAURANTE TAKOS

CALLE ABADA

CALLE SAN ALBERTO

HOTEL LIABENY

MEDIA MARKT

CAFETERÍA VIANVI

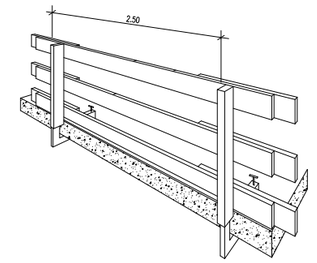
LOCALIDADES GALICIA

TEATRO MUÑOZ SECA

CALLE TETUAN

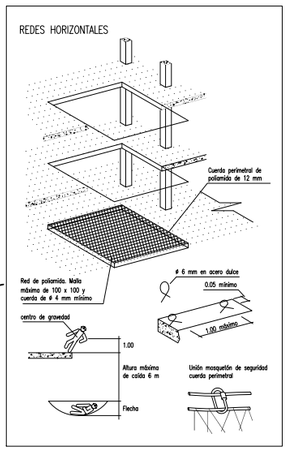
## DETALLE 01

BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"




## DETALLE 02

REDES HORIZONTALES




| HISTORIAL | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |
| | |

# ESS03

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-1/100 A3-1/200 |
| FECHA JUN 2020 | 0 2 4 10 20 N |

REVISIONES

PLANO

ESTRUCTURA FASE INICIAL

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN. MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

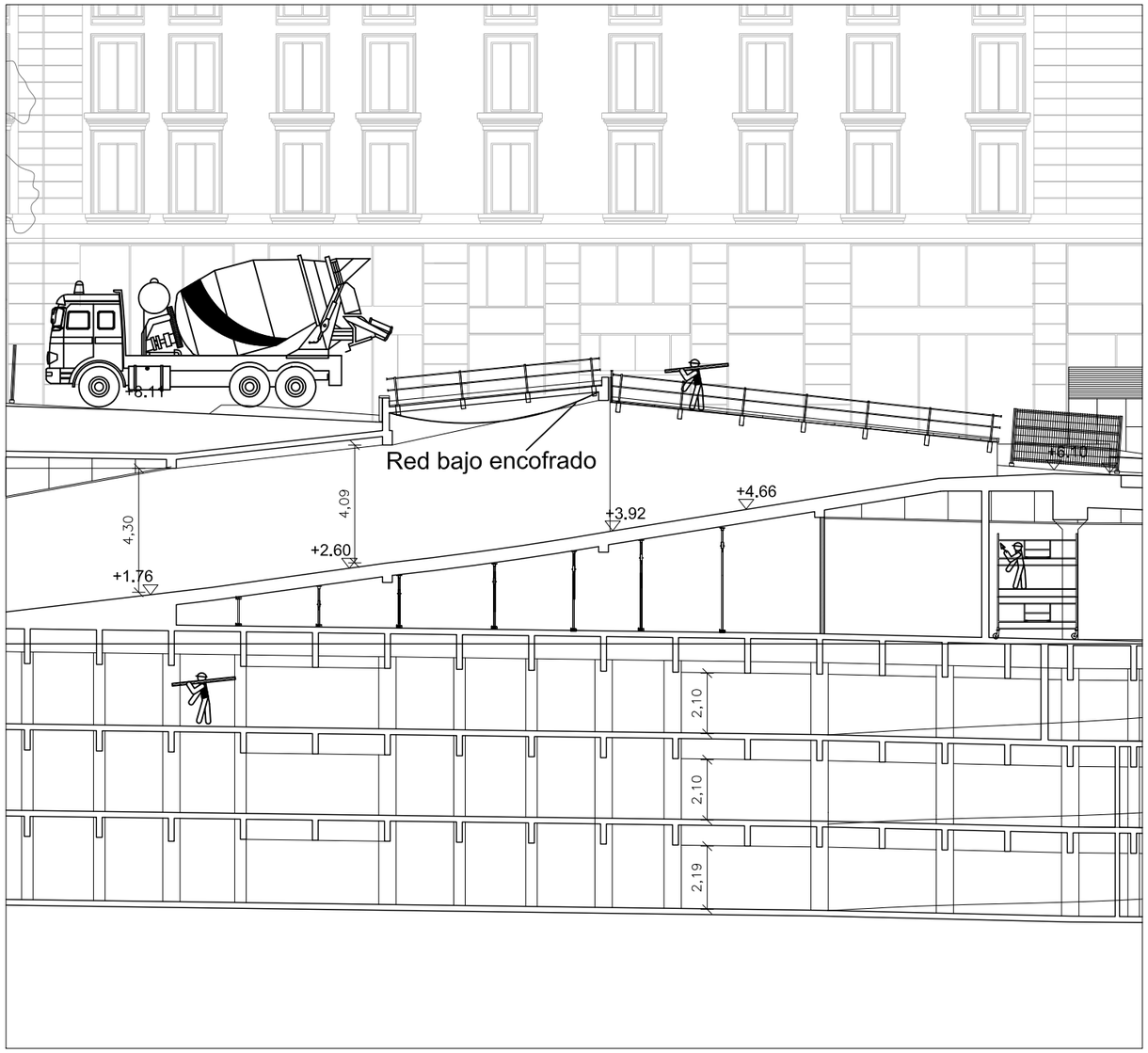

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16-270

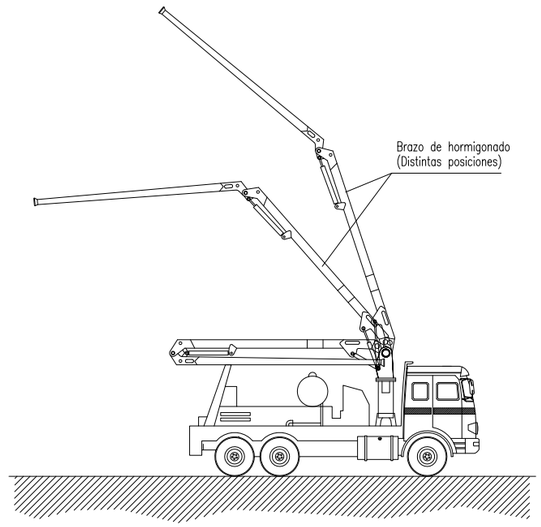
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18-287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdeiglesias, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




## ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Bomba de hormigonado)




NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.

- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.

- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.

- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y unlones de la manguera.

- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetaran las distancias de seguridad.

- Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.

- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.

- Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.

| HISTORIAL | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |
| | |

# ESS04

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-1/50 A3-1/100 |
| FECHA JUN 2020 | 0 1 2 5 10 ON |

REVISIONES

PLANO

| | |
|---|---|
| | ESTRUCTURA SECCIÓN 1 |

DATOS DE PROYECTO

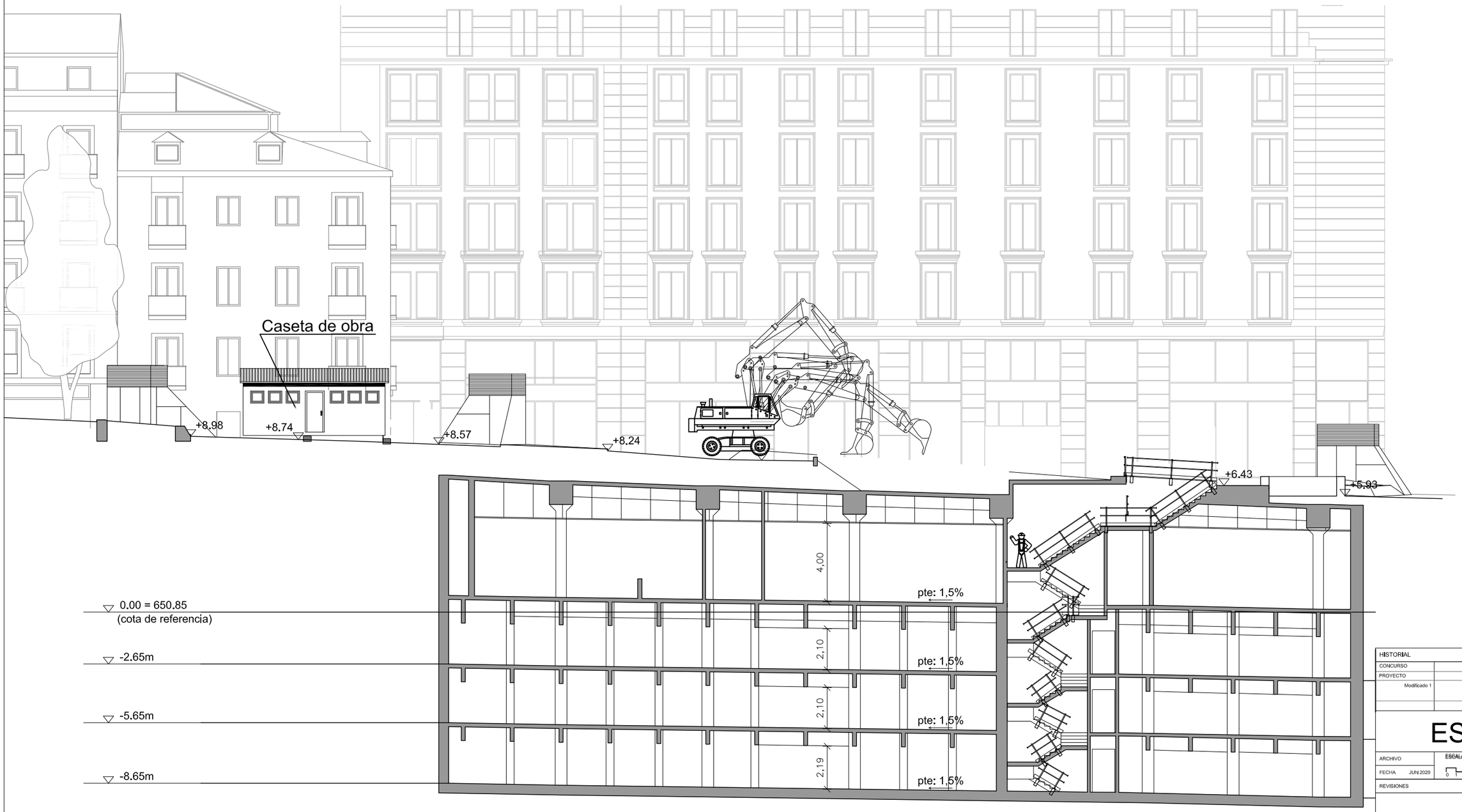
| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN. MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdeiglesias, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
Info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




| HISTORIAL | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |
| | |

# ESS05

| | | |
|---|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA | A1-1/50 A3-1/100 |
| FECHA JUN 2020 | 0 1 2 5 10 | ON |

REVISIONES

PLANO

ESTRUCTURA SECCIÓN2

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN. MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO
Colegiado COAM 16.270

PELAYO GARCÍA COSTALES
Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdeiglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
Info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

## ENVOLVENTES O CARCASAS DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

LA ENVOLVENTE O CASCASA DEL CUADRO ELÉCTRICO Y QUE CONTIENE LOS DISTINTOS ELEMENTOS DEL APARELLAJE ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN, DEBERÁ SER DE MATERIAL AISLANTE O DE DOBLE AISLAMIENTO ( ).

EL GRADO DE ESTANQUEIDAD SERÁ EL NECESARIO CONTRA LAS POSIBLES PROYECCIONES DE AGUA, REQUIRIENDO, SEGÚN LAS NORMAS U.N.E., COMO MÍNIMO, LA PROTECCIÓN IP-447.

SE DESESTIMARÁ LA UTILIZACIÓN DE CUADROS O ARMARIOS DE CHAPA POR EL RIESGO QUE ELLO SUPONE DE CONDUCCIÓN ELÉCTRI, Y POR QUE ASÍ LO ESPECIFICA EL REGLAMENTO DE BAJA TENSIÓN, AL ESTAR ESTOS INSTALADOS, GENERALMENTE, EN AMBIEMTES HÚMEDOS.

LA NORMA U.N.E.-20.324-78 DESCRIBE UN SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LOS GRADOS DE PROTECCIÓN PROPORCIONADOS POR LAS ENVOLVENTES CARCASAS DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.

El grado de protección de las carcasas de los materiales eléctricos hasta 1.000 V ~ y 1.500 V, se expresará de la forma : IP***
(Cada uno de los * corresponde a la 1ª cifra, 2ª cifra y 3ª cifra respectivamente)

| 1ª cifra: protección contra los cuerpos sólidos | | |
|---|---|---|
| IP | Tests | |
| 0 | | Sin protección |
| 1 | ø 50 mm. | Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 50 mm. (ej.: contactos involuntarios de la mano). |
| 2 | ø 12 mm. | Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 12 mm. (ej.: dedos de la mano). |
| 3 | ø 2'5 mm. | Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 2'5 mm. (ej.: herramientas, cables,...). |
| 4 | ø 1 mm. | Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (ej.: herramientas finas, pequeños cables). |
| 5 | | Protegido contra el polvo (Sin sedimentos (ej.: herramientas perjudiciales). |
| 6 | | Totalmente protegidos contra el polvo |

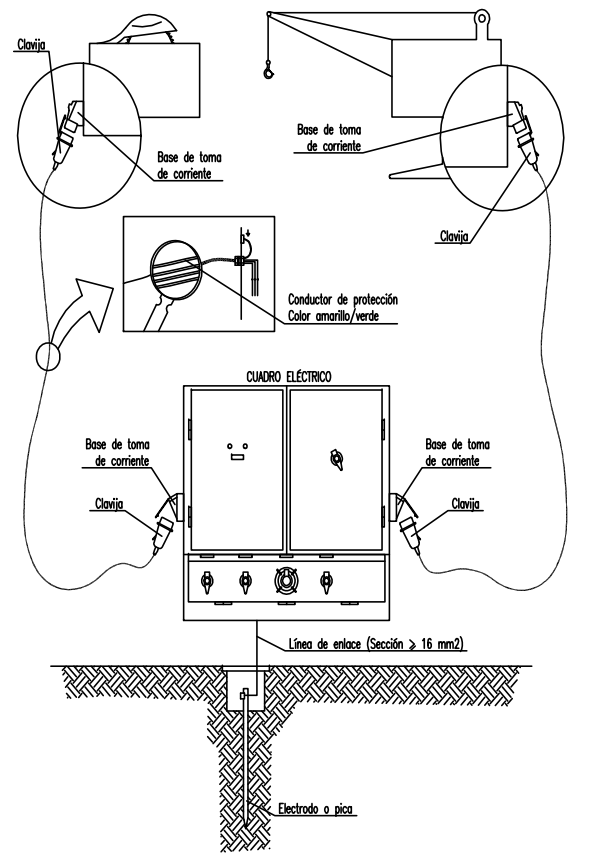
| 2ª cifra: protección contra los líquidos | | |
|---|---|---|
| IP | Tests | |
| 0 | | Sin protección |
| 1 | | Protegido contra las caídas verticales de gotas de agua (Condensación). |
| 2 | | Protegido contra las caídas de agua hasta 15° de la vertical. |
| 3 | | Protegido contra el agua de lluvia hasta 60° de la vertical. |
| 4 | | Protegido contra las proyecciones de agua en todas direcciones. |
| 5 | | Protegido contra las proyecciones de agua en todas direcciones. |
| 6 | | Protegido contra el lanzamiento de agua similar a los golpes de mar. |
| 7 | 15 cm. mín. | Protegido contra la inmersión |
| 8 | | Protegido contra los efectos prolongados de inmersión bajo presión |

| 3ª cifra: protección mecánica | | |
|---|---|---|
| IP | Tests | |
| 0 | | Sin protección |
| 1 | 150 g, 15cm | Energía de choque 0'225 Julios |
| 2 | 250 g, 15cm | Energía de choque 0'375 Julios |
| 3 | 250 g, 20cm | Energía de choque 0'500 Julios |
| 5 | 500 g, 40cm | Energía de choque 2'00 Julios |
| 7 | 1'50 Kg, 40cm | Energía de choque 6'00 Julios |
| 9 | 5'00 Kg, 40cm | Energía de choque 20'00 Julios |

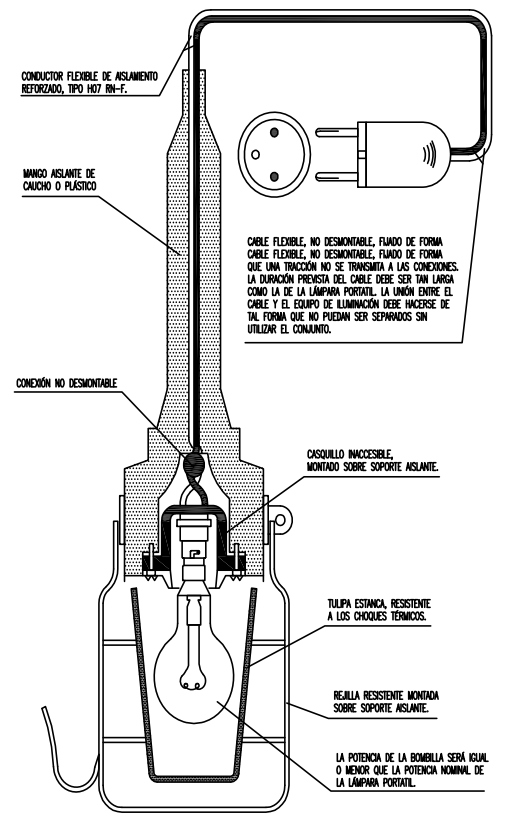
Las dos últimas cifras son definidas de idéntica forma por las normas: UTE C 20 10, CEI 144 y 525 y DIN 40 050.

La tercera cifra ha sido definida por la norma francesa UTE C 20 10.

## INSTALACIÓN DE TOMA DE PUESTA A TIERRA

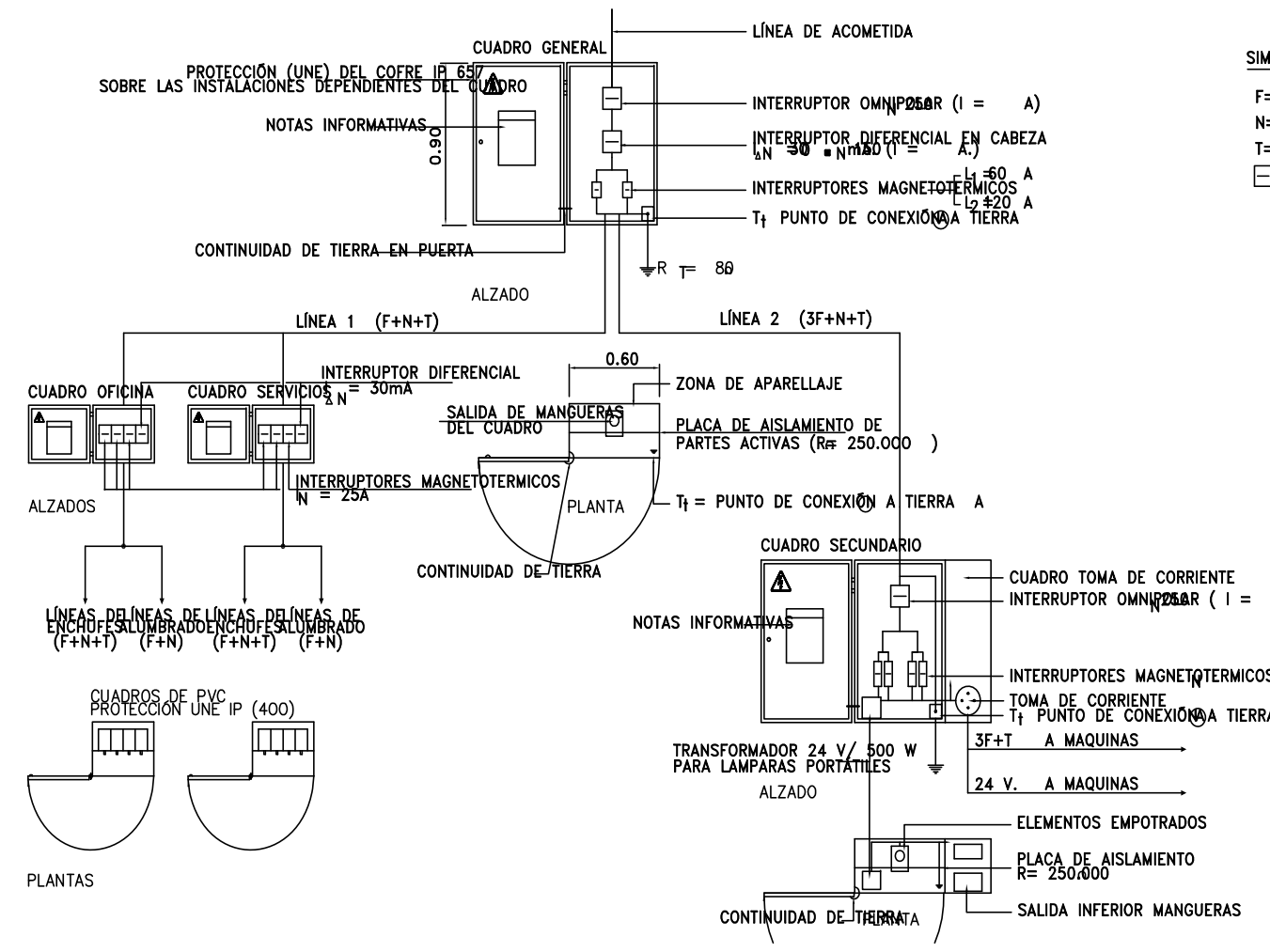



## LAMPARA PORTATIL DE SEGURIDAD PARA USO PROFESIONAL
(Características principales.)

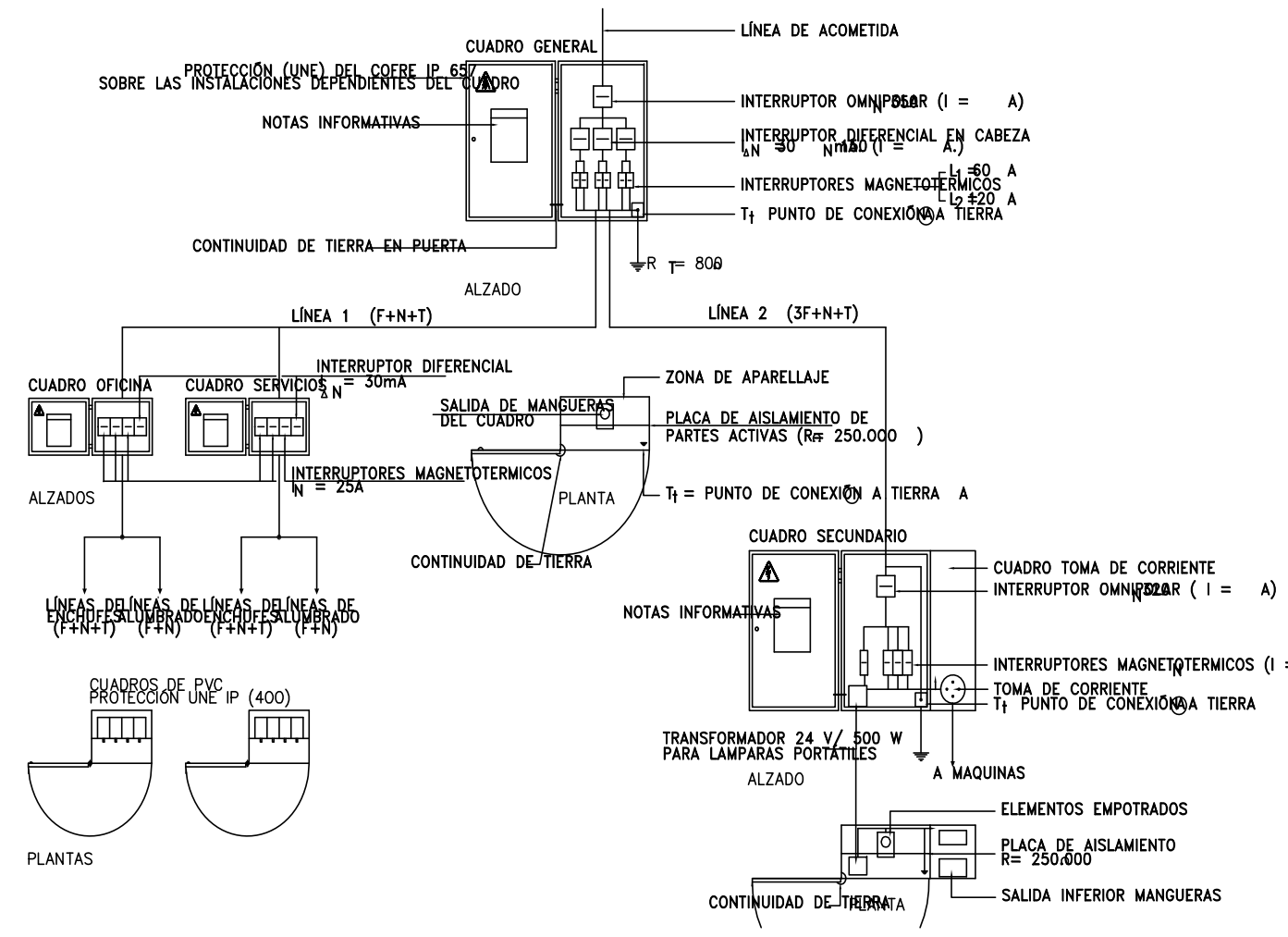



- TODAS LAS PIEZAS BAJO TENSIÓN, HAN DE SER INACCESIBLES.
- ESTÁ PROHIBIDO MONTAR CASQUILLOS MULTIPLICADORES (LADRONES) EN LAS LÁMPARAS PORTÁTILES.
- LA PROTECCIÓN CONTRA AGENTES EXTERIORES, SERÁ LA APROPIEDA A LAS CONDICIONES DE TRABAJO.

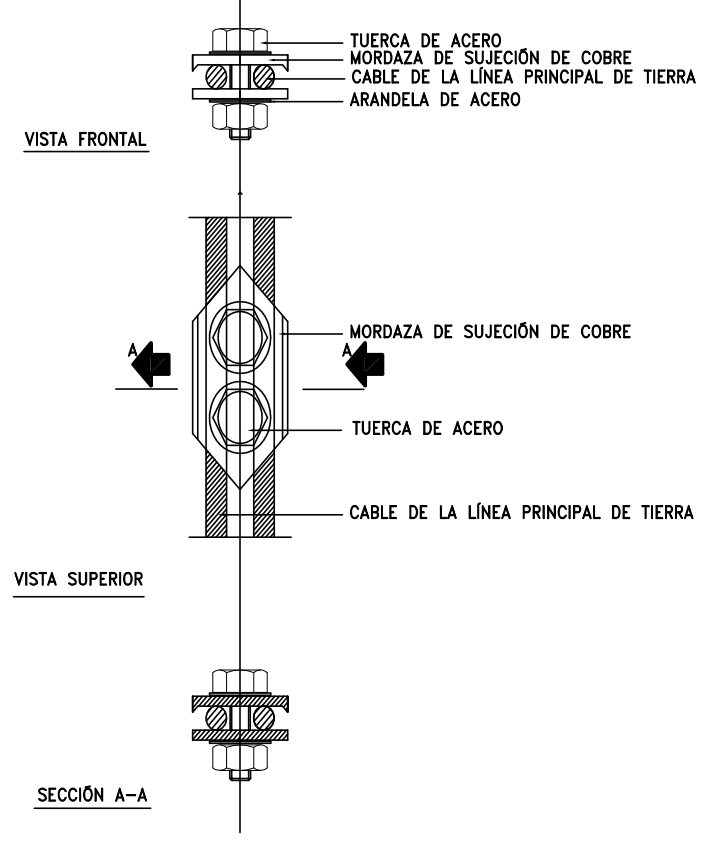
## INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA
Potencia P = 120 cv.
PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO I = 300 mA.



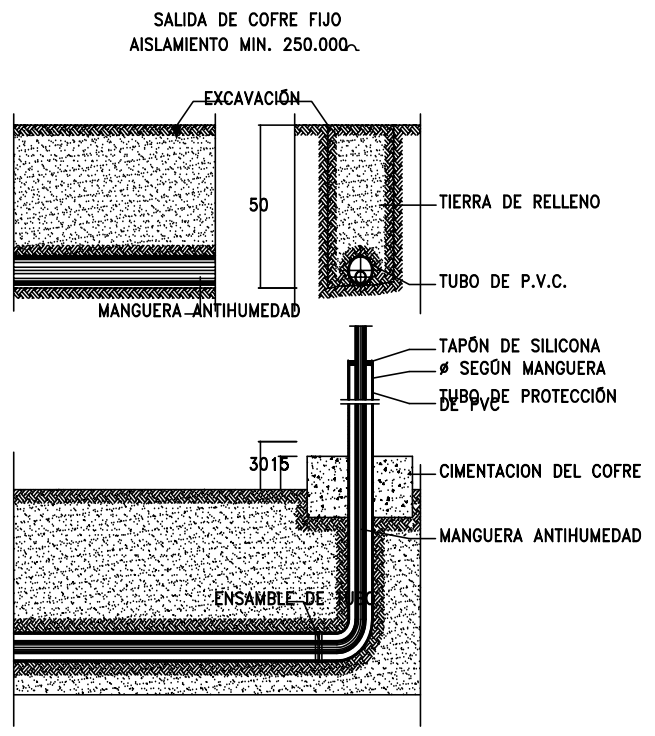

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA
Potencia P = 180 cv.
PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO I = 30 mA.



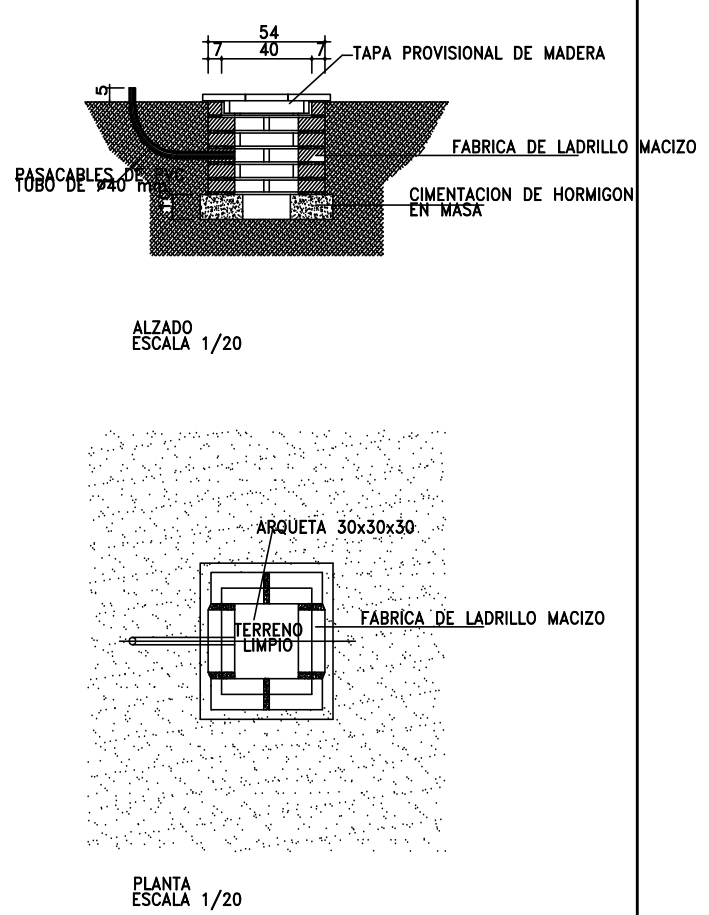

## DETALLE DE EMPALMES DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE TOMA DE TIERRA



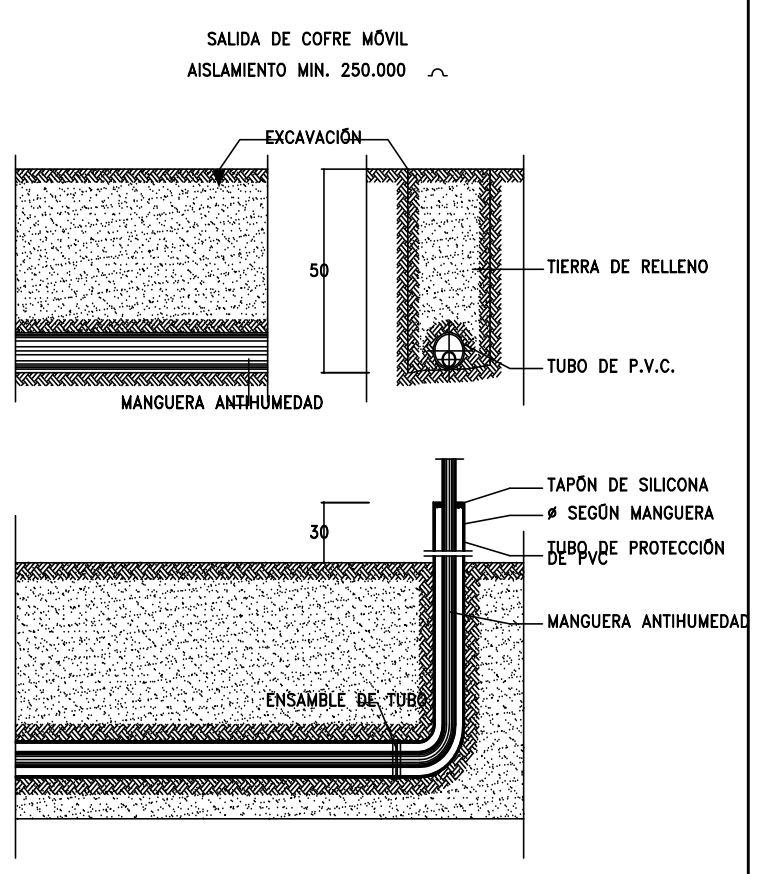

## LÍNEA ELÉCTRICA ENTERRADA PARA DISTRIBUCIÓN EN OBRA



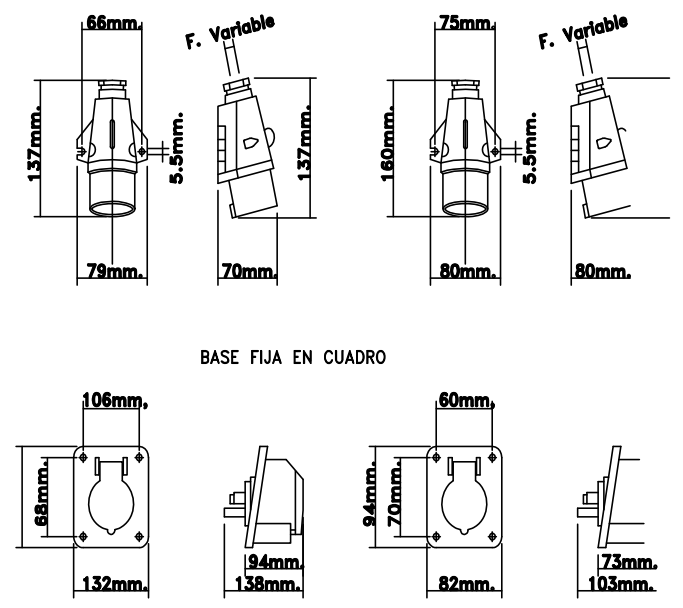

## DETALLE DE ARQUETA PARA TOMA PROVISIONAL DE TIERRA



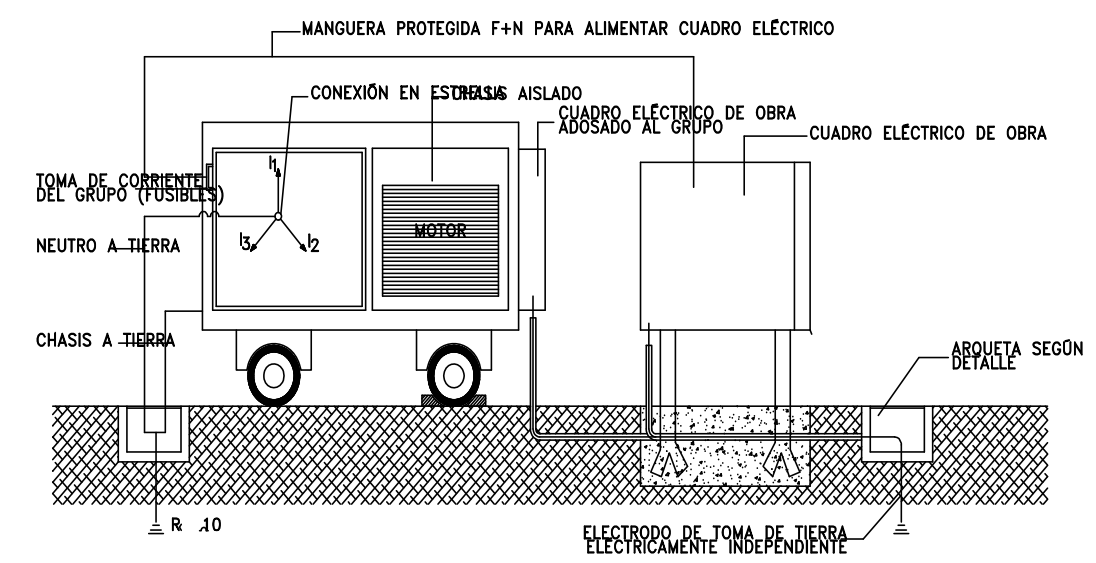

## LÍNEA ELÉCTRICA ENTERRADA PARA DISTRIBUCIÓN EN OBRA



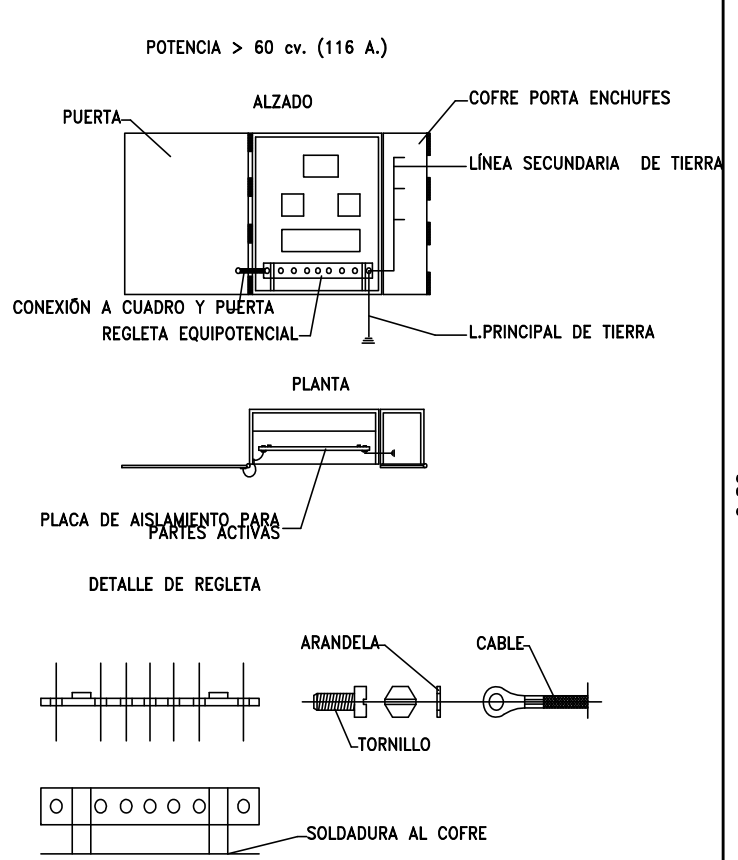

## TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD
TENSIÓN MÁXIMA 500 V.
IP 650
TOMA MÓVIL PARA MANGUERA



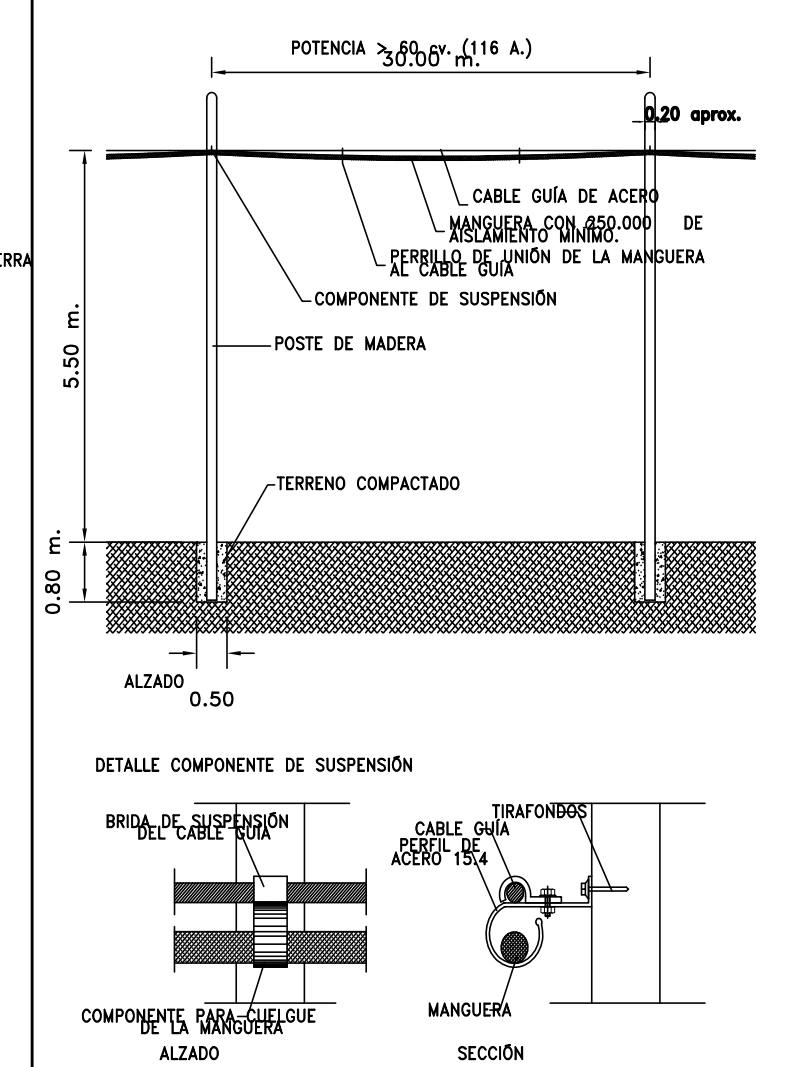

## ESQUEMA PARA USO DE GRUPO ELECTRÓGENO PROVISIONAL Y DE EMERGENCIA POR CORTE ACCIDENTAL DEL FLUIDO ELÉCTRICO



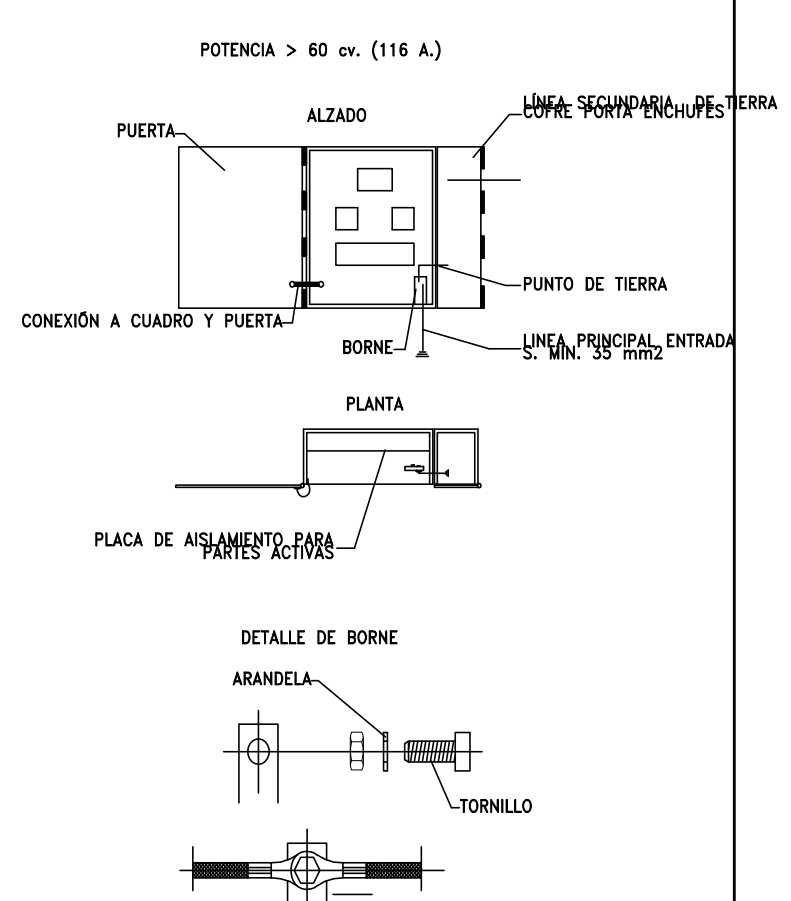

## INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA EN UN CUADRO ELECTRICO CON REGLETA



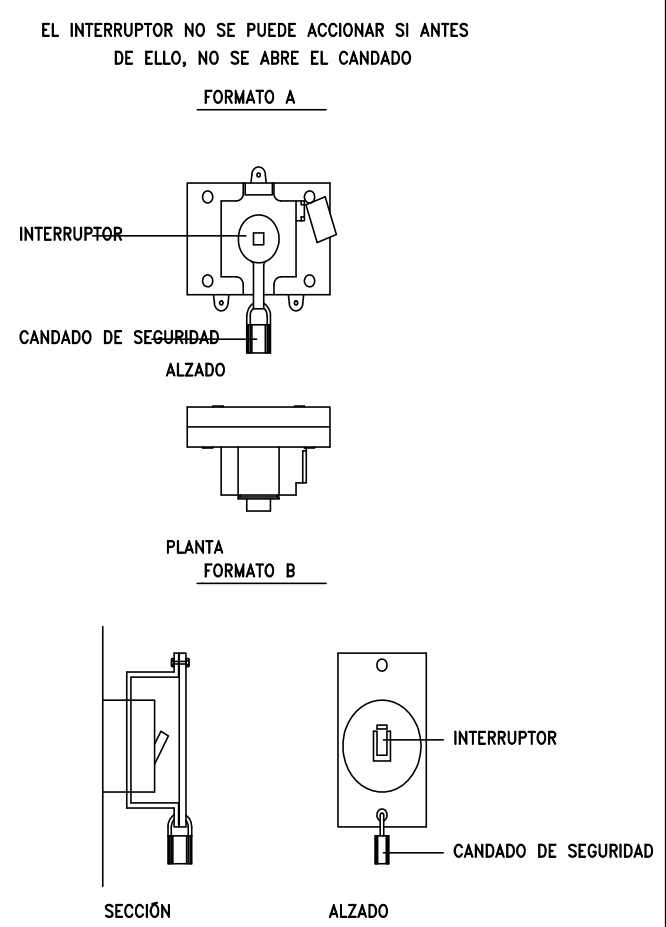

## LÍNEA AÉREA DE SUMINISTRO Y ELÉCTRICA PARA OBRA SUSPENDIDA DE POSTE



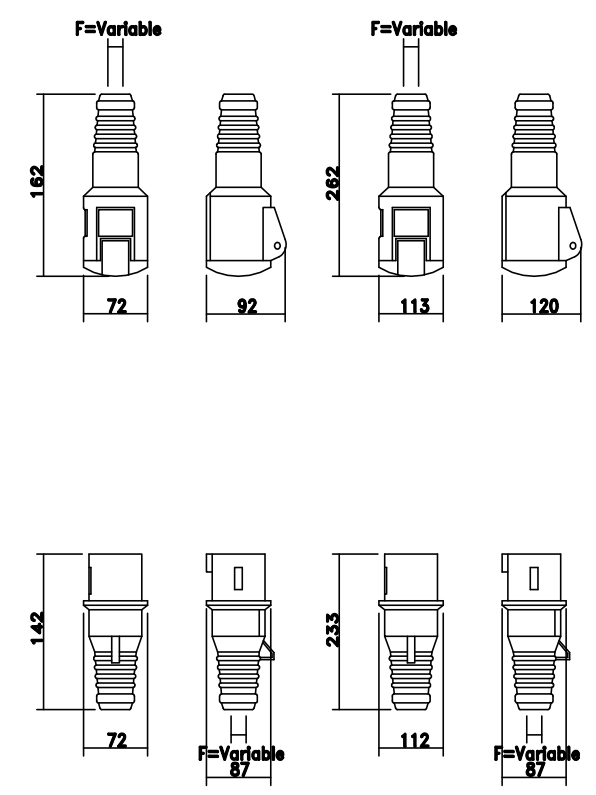

## INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA EN UN CUADRO ELECTRICO CON BORNE




## ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR




## TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD
IP 650
TOMA DE CONEXION PARA MANGUERA




| HISTORIAL | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# ESS06

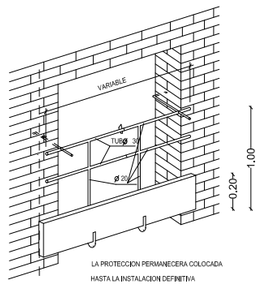
| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA |
| FECHA JUN 2020 | N |
| REVISIONES | |
| PLANO | |
| | DETALLES 01 |
| DATOS DE PROYECTO | |
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN. MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |
| ARQUITECTOS | SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270 / PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287 |


CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdeiglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

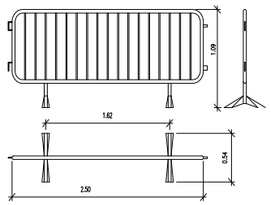
## DETALLE No. 18
CARTEL TELEFONOS DE EMERGENCIA



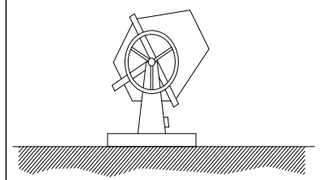

## DETALLE No. 19
BARANDILLA DE PROTECCION PARA APERTURAS VERTICALES




## DETALLE No. 20
VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



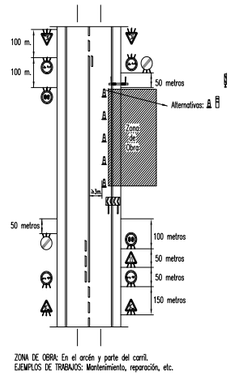

## DETALLE No. 21
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Hormigonera manual)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

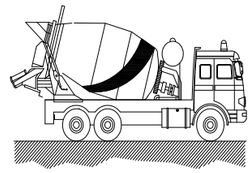
- Las hormigoneras se utilizarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para prevención del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

## DETALLE No. 22
SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS
Vía de doble sentido de circulación. Calzada de 2 carriles.




ZONA DE OBRA: En el arcén y parte del carril.
EJEMPLOS DE TRABAJOS: Mantenimiento, reparación, etc.

## DETALLE No. 23
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión hormigonera)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 %.
- El depósito y canaletas se ubicarán en un lugar al abrigo lejos de las otras actividades.
- El camión se situará en el lugar de vertido dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de las salidas.

## DETALLE No. 24
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión de carga)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

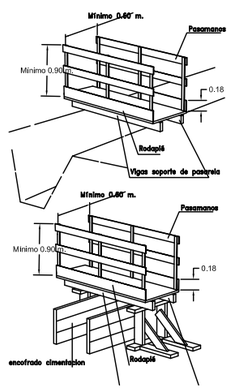
condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar los labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El ascenso y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Nunca se ha de cargar el camión por encima de la carga máxima admisible para evitar accidentes por sobrecarga y falta de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y ésta necesario se atarán.

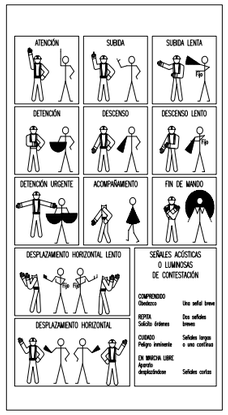
MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestias en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

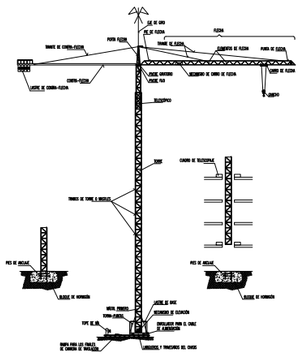
## DETALLE No. 25
PREVENCIONES CONTRA CAIDAS EN ZANJAS
Detalle de pasarela




## SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS



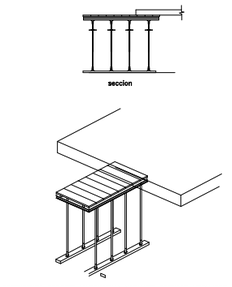

## DETALLE No. 26
GRÚA TORRE CON GIRO SUPERIOR



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

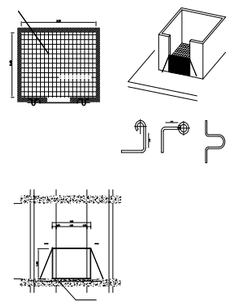
- Las grúas torre, se utilizarán en el que cumplirán todas las disposiciones vigentes de Seguridad y Salud.
- Las dos grúas torre a utilizar en esta obra, cumplirán los condiciones de seguridad descritas en el Estudio de Seguridad y Salud.
- Las grúas torre a montar en esta obra, estarán dotadas de un limitador de carga, que impedirá la puesta en funcionamiento de la grúa cuando se sobrepase la carga máxima admisible en punta.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un anemómetro situado lo más alto posible de la torre, que avisará automáticamente cuando la velocidad del viento sobrepase los 60 km/h.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de doble limitador de recorrido, uno de ellos de seguridad, que actuará cortando la corriente de forma automática.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de doble limitador de seguridad, uno de ellos de seguridad, que actuará cortando la corriente de forma automática.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable flasher de señalización.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable flasher de señalización, con pilotos diurnos de señalización de peligro a la navegación aérea.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de cable flasher con pilotos de dimensiones de seguridad a todo lo largo de la pluma, según lo contemplado en la norma.
- Las cables de sustentación de cargas que presenten un 10 % de disminución en el diámetro nominal de cualquier cordón, serán sustituidos del conjunto, dando cuenta de dicho acontecimiento al Vigilante de Seguridad para la ejecución de otras.
- Las grúas torre a utilizar en esta obra, estarán dotadas de ganchos de seguridad con pestillo de seguridad.
- Se prohíbe la permanencia de cargas suspendidas o trasporte sobre las personas mediante el gancho de la pluma.
- En ausencia de la persona, se prohibirá dejar cargas en la grúa torre, debiendo bajar la carga al suelo.
- Se prohíbe realizar tirados de cargas inclinados, arrastres, tirones, etc

## DETALLE No. 1
MARQUESINA ACCESO OBRA

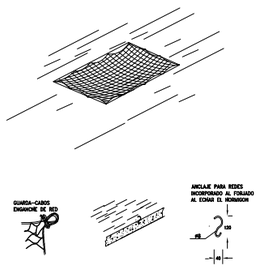



## DETALLE No. 2
PROTECCION HUECO ASCENSOR

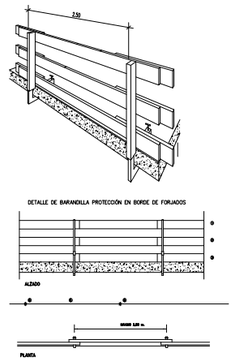
CON RED DE POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD Y MALLAZO



## DETALLE No. 3
PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED




## DETALLE No. 4
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

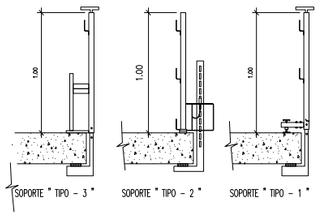



FASES DE MONTAJE

- (A) REPLANTEAR E INSTALAR LOS PIES DERECHOS
- (B) USANDO CINTURONES DE SEGURIDAD ANTI CAIDA ANCLADOS EN LAS CUERDAS INSTALAR LOS PIES DERECHOS
- (C) INSTALAR EL PASAMANOS DE UN MODULO
- (D) COMPLETAR CON EL RODAPIE
- (E) COMPLETAR CON EL LISTON INTERMEDIO

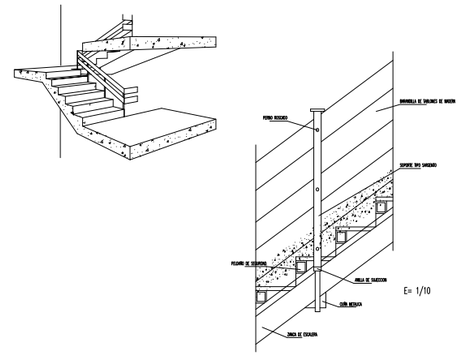
Leyenda

1. PASAMANOS DE 20x2.5 cm.
2. LISTÓN INTERMEDIO DE 20x2.5 cm.
3. RODAPIE DE 20x2.5 cm.
4. PIE DERECHO POR APRIETE TIPO CARPINTERO
5. LINEA DE CUERDA DE CIRCULACION
6. PUNTO DE ANCLAJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD

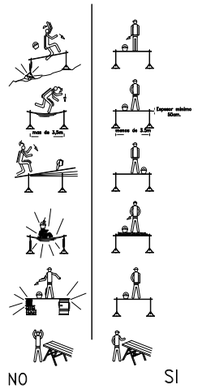



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

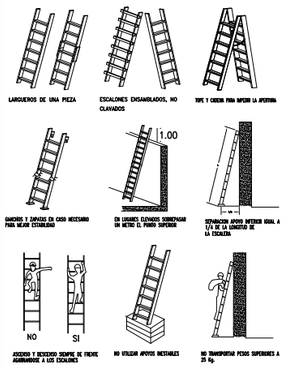
## DETALLE No. 5
BARANDILLA EN LOSA DE ESCALERA



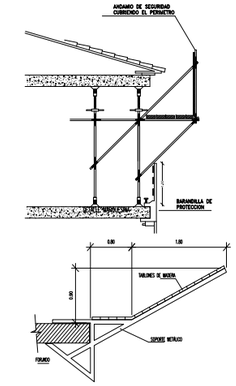

## DETALLE No. 6
ANDAMIOS DE BORRIQUETAS



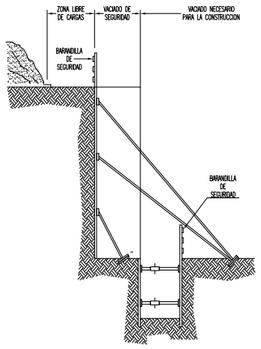

## DETALLE No. 7
ESCALERAS DE MANO



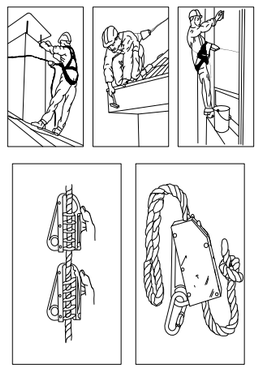

## DETALLE No. 8
PLATAFORMA EN BORDE DE CUBIERTA



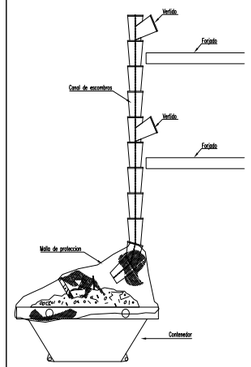

## DETALLE No. 9
EXCAVACIONES



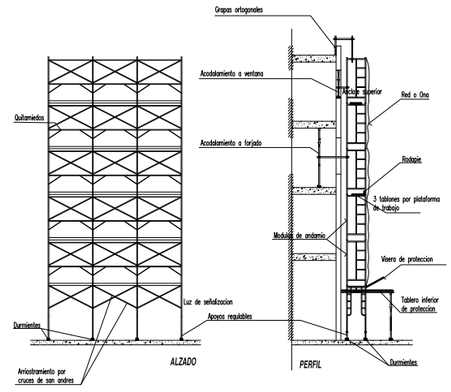

## DETALLE No. 10
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



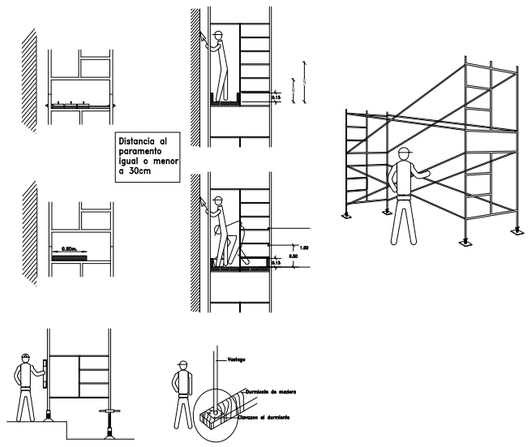
## DETALLE No. 11
VERTIDO DE ESCOMBROS



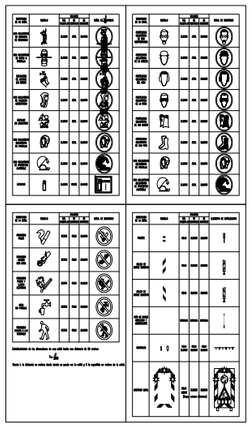

## DETALLE No. 12
ANDAMIOS METALICOS DE FACHADA

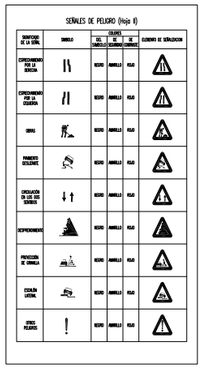



## DETALLE No. 13
ANDAMIOS METALICOS

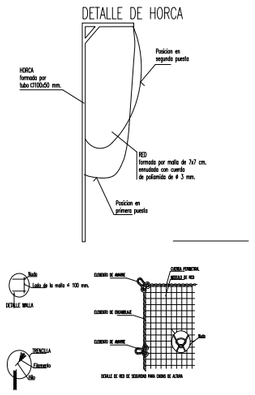



## DETALLE No. 14
SEÑALIZACION OBRAS

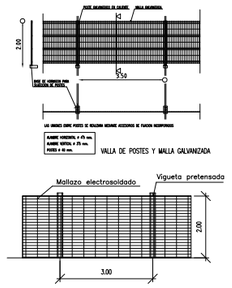





## DETALLE No. 15
DETALLE DE RED PARA CAIDAS DE ALTURA

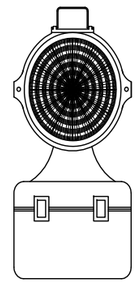



## DETALLE No. 16
CERRAMIENTO DE OBRA




VALLA CON MALLAZO METALICO

## DETALLE No. 17
LAMPARA INTERMITENTE A PILAS



| HISTORIAL | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |
| | |

# ESS08

| | | |
|---|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA | A1-1/50 A3-1/100 |
| FECHA JUN 2020 | 0 1 2 5 10 | ON |

REVISIONES

PLANO

DETALLES 01

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN. MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |


ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270

PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdeiglesias, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
Info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com

**ANEJO: 16- ALUMBRADO PÚBLICO**

## 1. NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del presente Proyecto de instalaciones se considera de aplicación toda la normativa legal vigente a este respecto, tanto nacional, como autonómica o municipal citándose, de modo concreto, las siguientes:

- Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, documento básico de ahorro de energía HE apartados 3 y 5.
- Real Decreto 337/2014 por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real decreto 223/2008 del 15 de Febrero por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002 del 2 de agosto.
- Ley 24/2013 del 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre que regula las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones Eléctricas.
- Real Decreto 6/2000, Medidas Urgentes de Intensificación Competencia en el Mercado de Bienes y Servicios.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Distribuidora de Energía Eléctrica.
- Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría de UNESA.

- Normas UNE de obligado cumplimiento:

- UNE 20-431 Cables Resistentes al Fuego.
- UNE 20-392 Aparatos autónomos.
- UNE 20-315 Bases de tomas de corriente.
- UNE 20-460-3 Instalaciones eléctricas en edificios.
- UNE 21-022 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 50-085-Sistemas para canales para cables.

- Normativa Europea:

- CEI 60079-19.
- CEI 1024.
- CEI 50-826.
- CEI 364-4-41.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El aparcamiento subterráneo de la Plaza del Carmen se va a dividir en dos zonas bien diferenciadas, por una parte, la planta S1 y por otra, el resto de plantas Sótano -2, -3 y -4.

### 2.1. INSTALACIONES DE ENLACE

La instalación destinada a dotar de energía eléctrica al edificio, tiene su inicio en los Cuadros Generales de Protección y Medida (CGPs) del complejo, a situar en la rampa de acceso del garaje.

La acometida a los distintos CGPs será subterránea desde el punto de conexión indicado por Compañía Eléctrica en Baja Tensión.

Desde los CGPs, partirán las derivaciones individuales a los Cuadros Generales de Mando del edificio.

Para ello se utilizarán conductores de cobre con aislamiento XLPE y cubierta poliolefínica, tipo RZ1-K, tensión de aislamiento 0,6/1 kV, según el REBT y especificados en la lista de materiales y planos.
Las derivaciones individuales serán canalizadas mediante bandeja aislante, libre de halógenos.
Se proyectan dos CGPs asociadas a las acometidas de red del complejo, por una parte, el CGP-RGPI, para abastecer de energía eléctrica al Grupo de Presión de Incendios. Por otra, el CGP-RS1, para abastecer de energía eléctrica a los consumos de la planta Sótano -1.
Los cálculos de la demanda de energía y la simultaneidad aplicada pueden verse en tablas adjuntas. Es de destacar, que para calcular la simultaneidad de uso de los consumos del edificio se han considerado los siguientes porcentajes: alumbrado (80%), tomas de corriente (40%) y fuerza (70%).
Con respecto a la red de Socorro se proyectan tres CGPs, por una parte, el denominado CGP-SGPI, para abastecer de red de Socorro al Grupo de Presión de Incendios, en segundo lugar, el CGP-SS1, para abastecer de red de Socorro a la planta Sótano -1 y por último, el CGP-SS234, para abastecer de red de Socorro a las plantas Sótano -2,-3 y -4.
Las Derivaciones Individuales asociadas a la red de Socorro se realizarán mediante conductores de cobre aislados, tensión 0,6/1KV, tipo RZ1-K+AS, resistente al fuego durante dos horas, cero halógenos.
Para calcular la simultaneidad de uso de los consumos de la red de Socorro del edificio se han considerado los siguientes porcentajes: alumbrado (80%), tomas de corriente (50%) y fuerza (70%).
El complejo cuenta actualmente con un Centro de Transformación de 400 kVAs desde el que se proveerá de energía eléctrica a las plantas sótano -2,-3 y -4.
La línea de alimentación al Cuadro General de Mando de los Sótanos -2,-3 y -4 se realizará mediante conductores de cobre aislados, tipo RZ1-K, 0,6 kV.

## 2.2. CUADROS GENERALES DE MANDO

En el Aparcamiento se han Proyectado 3 Cuadros Generales de Mando. El CGM-S1, correspondiente a la planta Sótano -1. El CGM-S234, correspondiente a las plantas Sótano -2,-3 y -4 y por último el CGM-GPI, correspondiente al Grupo de Presión de Incendios.
La composición de estos cuadros serán paneles metálicos, albergando en su interior interruptores automáticos de Cajas Moldeadas o carril DIN.
Desde los Cuadros Generales se alimentarán los cuadros eléctricos secundarios, distribuidos por el aparcamiento en locales técnicos.
Los cuadros secundarios, en general, contendrán aparamenta del tipo modular adaptable a carril en sus salidas a receptores y del tipo caja moldeada o seccionador manual en sus llegadas de línea.

## 2.3. RED DE SOCORRO

Para alimentar los servicios críticos del edificio se han proyectado acometidas de Socorro antes mencionadas, las cuales, se destinarán a cubrir la demanda de energía de emergencia de los receptores del edificio. La cobertura de servicios dado por el grupo electrógeno será:

- 1/3 del alumbrado de zonas comunes.
- Tomas de corriente en puestos de trabajo.
- Racks de Voz y Datos.
- Centrales de seguridad, incendios y gestión de plaza libre.
- Ventiladores de garaje

## 2.4. BATERIAS DE CONDENSADORES

La instalación de alimentación eléctrica se complementa con baterías de condensadores automáticas para corregir la energía reactiva consumida por la instalación. Dichas baterías estarán previstas que se conecten al embarrado de los Cuadros Generales de Mando.

## 2.5. LINEAS ELÉCTRICAS

Las líneas eléctricas a cuadros secundarios se han proyectado con cable de cobre con aislamiento 1000V y cubierta libre de halógenos tipo RZ1-k 0,6/1kV y naturaleza tal que en caso de incendio no propaguen el mismo ni emitan gases tóxicos en su combustión.
Las líneas a cuadros secundarios del Grupo de Presión de Incendios y Extracción y Ventilación de garajes serán conductores eléctricos unipolares de cobre, tensión 0,6/1KV, resistente al fuego, no propagador incendios, libre de halógenos, baja emisión de humos.
Las canalizaciones para estos conductores serán bandejas metálicas perforadas provistas de tapa en recorridos accesibles o patinillos verticales.

## 2.6. PUNTOS DE ALIMENTACIÓN

En cuanto a los conductores que interconectan los cuadros secundarios con equipos terminales se realizarán con cables de idéntica naturaleza ante el fuego que los descritos anteriormente. El nivel de aislamiento de estos conductores será el siguiente:

- Nivel 0,6/1 KV: Se emplearán estos conductores en las alimentaciones principales que discurran por bandeja de varilla metálica.
- Nivel 750 V: Se emplearán estos conductores en las alimentaciones a receptores de alumbrado de emergencia.

Los diferentes tubos protectores que albergarán estos conductores serán todos del tipo libre de halógenos y las canalizaciones obedecerán a la siguiente tipología:

- En recorridos donde los conductores discurran por encima de falsos techos, serán canalizados en bandeja de varilla metálica mientras que en el caso de los empotrados en paramentos, las canalizaciones a emplear serán tubos flexibles corrugados.
- En zonas donde los conductores vayan vistos las canalizaciones serán tubos de acero electrogalvanizado.
- Los conductores con nivel de aislamiento 750V irán canalizados bajo tubo flexible en canalizaciones empotradas o tubo de acero electrogalvanizado en aquellas que discurran superficialmente, a lo largo de todo su recorrido.
- Se proyecta una instalación de recarga del vehículo eléctrico según REBT ITC-BT 52, la instalación se detalla en la lista de materiales y planos.

## 2.7. ALUMBRADO

El resultado de los valores obtenidos, así como las premisas utilizadas en el cálculo lumínico, se detallan en el anejo correspondiente a este documento.
En particular el sistema de cálculo seguido para conseguir los niveles de iluminación deseados, se realiza con arreglo al software de cálculo DIALUX.
El tipo de luminaria en cada área será la representada en planos.Las luminarias de emergencia previstas serán aparatos autónomos distribuidos por los diferentes locales, y están dispuestos de forma que proporcionan niveles de iluminación de 5 lux en zonas donde se disponen elementos de instalaciones de protección contra incendios, 1 lux en el eje de las vías de evacuación y 0,5 lux en el volumen comprendido entre el suelo hasta una altura de 1 metro como alumbrado

antipánico, así como la uniformidad que dicta el Reglamento Electrotécnico en Baja Tensión. La autonomía de estos equipos será, como mínimo, de una hora.

### 2.8. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra se establece, principalmente con el objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar, en un momento dado, las masas metálicas, o disminuir el riesgo que, eventualmente, pueda producirse por una avería del material utilizado.
Se realiza una instalación de puesta a tierra del edificio, incluso conexión a malla general, comprendiendo comprobación y reposición de tomas de tierras existentes y sus correspondientes arquetas, cajas de comprobación, puente de pruebas y conexión a malla general, de forma que el valor de la tierra no exceda de 10 ohmios, cumpliendo instrucción técnica ITC-BT-18 del REBT.

### 2.9. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Tal y como establece el Código Técnico de la Edificación, DB-HE5 en el ámbito de aplicación, no se justifica la instalación de energía fotovoltaica por razones de imposibilidad arquitectónica.

## 3. CRITERIOS GENERALES PARA EL ALUMBRADO

Debido a la necesidad de adoptar un alumbrado racional para las vías de circulación rodada en nuestras ciudades, se hace necesario iluminarlas en horas nocturnas, con un mínimo de visibilidad aceptable.
En el alumbrado vial el nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.
En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios, así como aspectos medio ambientales de las vías.
El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1 del Real Decreto 1890/2008 sobre eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.
Cuando para una determinada situación de proyecto e intensidad de tráfico puedan seleccionarse distintas clases de alumbrado, se ha elegido la clase teniendo en cuenta la complejidad del trazado, el control de tráfico, la separación de los distintos tipos de usuarios y otros parámetros específicos.
Para determinar los niveles de iluminación de los viales, en las tablas 6, 7 y 8 del Real Decreto (ITC-EA-02) se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

### 3.1. CRITERIOS LUMINOTÉCNICOS DE CALIDAD, DEFINICIÓN DE PARAMETROS

Se han realizado cálculos en los tramos en los que se proyecta nueva iluminación.
Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc.) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.
La elección de la clase de alumbrado viene determinada por las tablas 1, 2, 3, 4 y 5, dispuestas en el Real Decreto 1890/2008 (ITC- EA-02).
Primero se clasificará el tipo de vía según la tabla siguiente:

**Tabla 1 – Clasificación de las vías**

| Clasificación | Tipo de vía | Velocidad del tráfico rodado (km/h) |
|---|---|---|
| A | de alta velocidad | $v > 60$ |
| B | de moderada velocidad | $30 < v \leq 60$ |
| C | carriles bici | -- |
| D | de baja velocidad | $5 < v \leq 30$ |
| E | vías peatonales | $v \leq 5$ |

En nuestro caso se trata de **TIPO E**, dado el claro carácter de tipo de vía PEATONAL, siendo las vías perimetrales de BAJA VELOCIDAD (5 km/h< v <30 km/h), ya que existe un carril de único sentido de circulación.
Las clases de alumbrado para este tipo de vías se muestran en la siguiente tabla:

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado(*) |
|---|---|---|
| C1 | • ***Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas***<br>Flujo de tráfico de ciclistas<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br>S1 / S2<br>S3 / S4 |
| D1 - D2 | • ***Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.***<br>• ***Aparcamientos en general.***<br>• ***Estaciones de autobuses.***<br>Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br><br>CE1A / CE2<br>CE3 / CE4 |
| D3 - D4 | • ***Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada***<br>• ***Zonas de velocidad muy limitada***<br>Flujo de tráfico de peatones y ciclistas<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br><br>CE2 / S1 / S2<br>S3 / S4 |
| (*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. | | |

| Situaciones de proyecto | Tipos de vías | Clase de Alumbrado(*) |
|---|---|---|
| E1 | • ***Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.***<br>• ***Paradas de autobús con zonas de espera***<br>• ***Áreas comerciales peatonales.***<br>Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br><br>CE1A / CE2 / S1<br>S2 / S3 / S4 |
| E2 | • ***Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.***<br>Flujo de tráfico de peatones<br>Alto.....<br>Normal ..... | <br><br>CE1A / CE2 / S1<br>S2 / S3 / S4 |
| (*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior. | | |

TABLA: Clases de alumbrado para vías tipo E

El caso que nos ocupa se puede asimilar a una **SITUACIÓN DE PROYECTO E1** dado que se presenta como *Espacios peatonales de conexión, calles peatonales y aceras a lo largo de la calzada* se cataloga de la **clase de alumbrado (S1)** por lo que, definidos en la siguiente tabla, ordenados de

mayor a menor exigencia luminotécnica, y con los valores mínimos de servicio para cada uno de ellos de los siguientes parámetros Iluminancia media (Em) y Uniformidad global (Uo).

| Clase de Alumbrado(1) | Iluminancia horizontal en el área de la calzada | |
|---|---|---|
| | Iluminancia Media $E_m$ (lux)(1) | Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux)(1) |
| S1 | 15 | 5 |
| S2 | 10 | 3 |
| S3 | 7,5 | 1,5 |
| S4 | 5 | 1 |
| (1) ) *Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ($f_m$) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.* | | |

Tabla: Series S de clase de alumbrado para viales tipo C, D y E

La tabla de selección de la clase de alumbrado ha determinado la iluminación del vial dentro de la categoría ME 2, según esta categoría y atendiendo a la tabla que precede se obtienen todos los parámetros luminotécnicos a respetar en el proyecto:

- Iluminancia media: Em = 15 lux
- Iluminancia mínima: Emin = 5 lux

Para la fuente ornamental se buscan valores aptos para piedras de color medio que según el apartado 4 del Real Decreto 1890/2008 nos lleva a una iluminancia media de 40 lux.

### 3.2. CÁLCULOS LUMÍNICOS

En el Apéndice final del presente Anejo se incluyen los cálculos de definición de la solución adoptada en este proyecto, así como en el Anejo 11 que engloba todas las instalaciones eléctricas del presente proyecto

## 4. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia y el ahorro energéticos constituyen objetivos prioritarios para cualquier economía y pueden conseguirse sin afectar al dinamismo de su actividad, por ello para los cálculos realizados en la red proyectada nos apoyamos en el Real Decreto 1890/2008- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, y dentro de este en la Instrucción Técnica Complementaria EA-01 Eficiencia Energética, de donde se extrae la Tabla nº1 - Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional, y la Tabla nº2 - Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental, que se muestran a continuación:

**Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional**

| Iluminancia media en servicio $E_m$(lux) | EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
|---|---|
| ≥ 30 | 22 |
| 25 | 20 |
| 20 | 17,5 |
| 15 | 15 |
| 10 | 12 |
| ≤ 7,5 | 9,5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | |

**Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.**

| Iluminancia media en servicio $E_m$(lux) | EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
|---|---|
| ≥ 20 | 9 |
| 15 | 7,5 |
| 10 | 6 |
| 7,5 | 5 |
| ≤ 5 | 3,5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | |

El índice de eficiencia energética se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación y valor de eficiencia energética de referencia en función de nivel de luminancia media en servicio proyectada que se indica en la Tabla siguiente:

$$I\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

**Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia**

| Alumbrado vial funcional | | Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado | |
|---|---|---|---|
| Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ | Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux) | Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$ |
| ≥ 30 | 32 | – | -- |
| 25 | 29 | -- | -- |
| 20 | 26 | ≥ 20 | 13 |
| 15 | 23 | 15 | 11 |
| 10 | 18 | 10 | 9 |
| ≤ 7,5 | 14 | 7,5 | 7 |
| -- | -- | ≤ 5 | 5 |
| Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal | | | |

Con el objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de la energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con mas consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

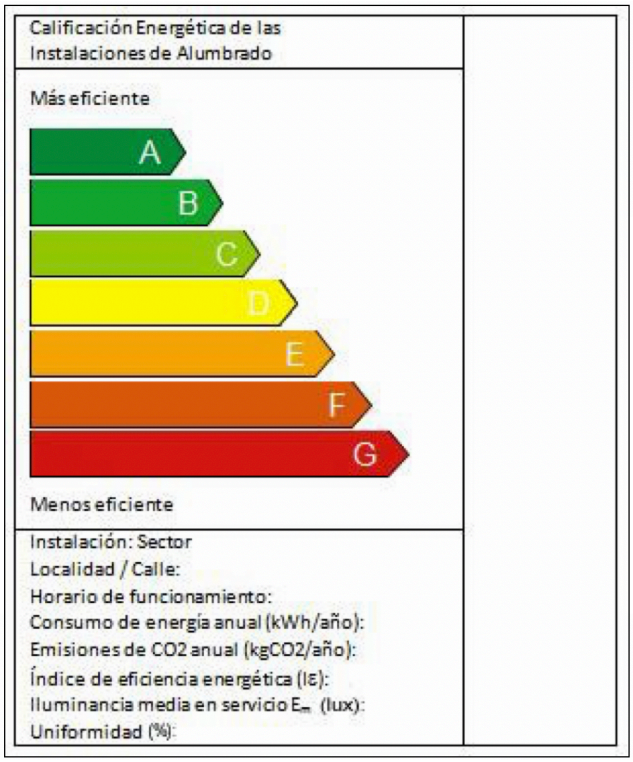
$$ICE = \frac{1}{I\varepsilon}$$

La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados

**Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.**

| Calificación Energética | Índice de consumo energético | Índice de Eficiencia Energética |
|---|---|---|
| A | ICE < 0,91 | Iε > 1,1 |
| B | 0,91 ≤ ICE < 1,09 | 1,1 ≥ Iε > 0,92 |
| C | 1,09 ≤ ICE < 1,35 | 0,92 ≥ Iε > 0,74 |
| D | 1,35 ≤ ICE < 1,79 | 0,74 ≥ Iε > 0,56 |
| E | 1,79 ≤ ICE < 2,63 | 0,56 ≥ Iε > 0,38 |
| F | 2,63 ≤ ICE < 5,00 | 0,38 ≥ Iε > 0,20 |
| G | ICE ≥ 5,00 | Iε ≤ 0,20 |

A continuación, se adjunta el modelo de etiqueta que mide el consumo energético de la instalación:




Dado que se trata de un espacio urbano pero que forma parte de una plaza peatonal consideramos los valores para Vial Ambiental.

| VIAL FUNCIONAL | | |
|---|---|---|
| Em | Eficiencia energética mínima (m2*lux/W) | Eficiencia energética referencia (m2*lux/W) |
| ≥ 30 | 22 | 32 |
| 25 | 20 | 29 |
| 20 | 17,5 | 26 |
| 15 | 15 | 23 |
| 10 | 12 | 18 |
| ≤7,5 | 9,5 | 14 |

| VIAL AMBIENTAL | | |
|---|---|---|
| Em | Eficiencia energética mínima (m2*lux/W) | Eficiencia energética referencia (m2*lux/W) |
| ≥ 20 | 9 | 13 |
| 15 | 7,5 | 11 |
| 10 | 6 | 9 |
| 7,5 | 5 | 7 |
| ≤5 | 3,5 | 5 |

## 5. CONFORMIDAD PREVIA DE OTROS ORGANISMOS

El organismo que ha de prestar su conformidad a la Red de Alumbrado Público es el Departamento de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Madrid, por lo que se considera que tal conformidad irá implícita en la propia aprobación del proyecto.

## 6. COORDINACION POR FASES DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN

Con objeto de disponer de unos criterios de unificación que eviten interferencias de las obras contenidas en el presente Proyecto con el resto de obras de la urbanización, se tendrá en cuenta lo siguiente:
Las obras de cruce de las canalizaciones bajo calzadas deberán realizarse antes de extender la base de hormigón.
Las canalizaciones proyectadas se han situado preferentemente bajo aceras y áreas peatonales, y en segundo orden bajo calzada.

Las canalizaciones se han dispuesto respetando en la medida de lo posible las recomendaciones recogidas dentro del Plan General del Municipio de Madrid.

Como norma general, cualquier obra de canalización, y en particular, las de alumbrado público, se ejecutarán con antelación a las obras de pavimentación y con posterioridad a las de explanación.

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

# CALCULOS LUMINOTÉCNICOS

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004 Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE ILUMINACIÓN DE APARCAMIENTO

# Cálculo de Alumbrado

Aparcamiento Plaza del Carmen

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 09.03.2020
Proyecto elaborado por: R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.

09.03.2020

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

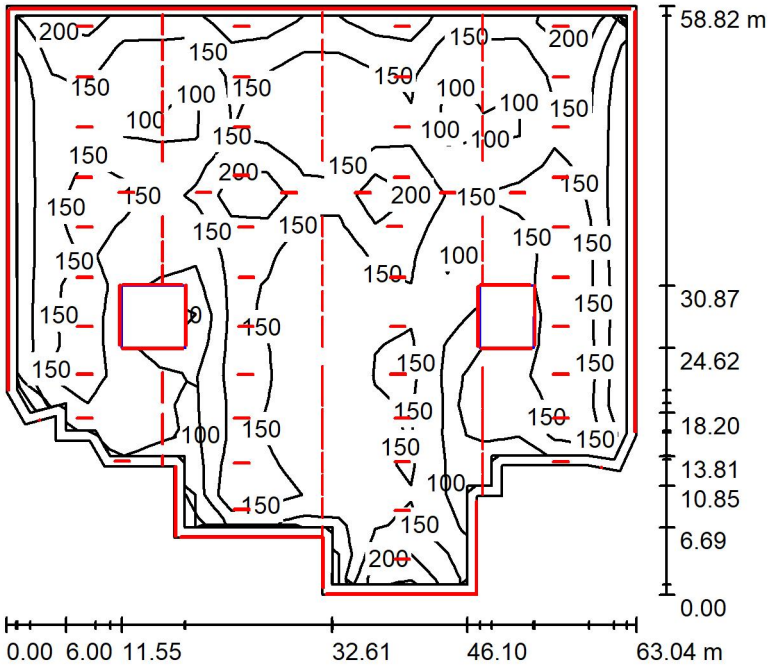
# Índice

**Cálculo de Alumbrado**
Portada del proyecto 1
Índice 2
**Sótano 2/3/4**
Resumen 3
Lista de luminarias 4
Resultados luminotécnicos 5
**Sótano 1**
Resumen 6
Lista de luminarias 7
Resultados luminotécnicos 8
**Rampa Sótano 2**
Resumen 10
Lista de luminarias 11
Resultados luminotécnicos 12
**Rampa Sótano 1**
Resumen 14
Lista de luminarias 15
Resultados luminotécnicos 16
**Emergencia Sótano 2/3/4**
**Escenas de luz**
**Alumbrado Antipánico**
Resumen 18
Resultados luminotécnicos 19
Vías de evacuación (sumario de resultados) 20
**Superficies del local**
**Superficie de cálculo h=0m**
Gráfico de valores (E, perpendicular) 21

09.03.2020

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 2/3/4 / Resumen




Altura del local: 2.100 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:756

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 144 | 44 | 398 | 0.308 |
| Suelo | 27 | 139 | 3.18 | 392 | 0.023 |
| Techo | 27 | 71 | 2.38 | 1065 | 0.034 |
| Paredes (19) | 47 | 100 | 41 | 2332 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.000 m |
| Trama: | 17 x 19 Puntos |
| Zona marginal: | 1.000 m |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 331 | OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04 (0.550) | 1900 | 1900 | 15.0 |
| 2 | 51 | TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840 (1.000) | 6100 | 6100 | 42.0 |
| | | | Total: 939949 | Total: 940000 | 7107.0 |

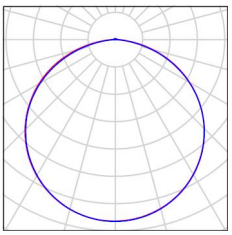
Valor de eficiencia energética: 2.24 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Base: 3169.82 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 2/3/4 / Lista de luminarias

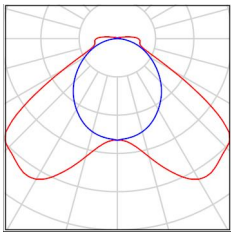
331 Pieza OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04
N° de artículo: 4052899481190
Flujo luminoso (Luminaria): 1900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1900 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 46 78 95 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 0.550).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



51 Pieza TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6100 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 41 78 94 96 100
Lámpara: 1 x 1 x LED ET (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 2/3/4 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 939949 lm
Potencia total: 7107.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | 126 | 18 | 144 | / | / |
| Suelo | 120 | 19 | 139 | 27 | 12 |
| Techo | 34 | 37 | 71 | 27 | 6.08 |
| Pared 1 | 62 | 46 | 108 | 47 | 16 |
| Pared 2 | 55 | 44 | 99 | 47 | 15 |
| Pared 3 | 52 | 41 | 94 | 47 | 14 |
| Pared 4 | 93 | 26 | 118 | 47 | 18 |
| Pared 5 | 55 | 26 | 82 | 47 | 12 |
| Pared 6 | 154 | 31 | 184 | 47 | 28 |
| Pared 7 | 55 | 49 | 105 | 47 | 16 |
| Pared 8 | 85 | 38 | 123 | 47 | 18 |
| Pared 9 | 33 | 39 | 72 | 47 | 11 |
| Pared 10 | 63 | 44 | 107 | 47 | 16 |
| Pared 11 | 35 | 37 | 72 | 47 | 11 |
| Pared 12 | 99 | 41 | 140 | 47 | 21 |
| Pared 13 | 60 | 51 | 110 | 47 | 16 |
| Pared 14 | 45 | 30 | 75 | 47 | 11 |
| Pared 15 | 74 | 31 | 105 | 47 | 16 |
| Pared 16 | 60 | 40 | 100 | 47 | 15 |
| Pared 17 | 189 | 31 | 220 | 47 | 33 |
| Pared 18 | 51 | 43 | 94 | 47 | 14 |
| Pared 19 | 61 | 44 | 104 | 47 | 16 |

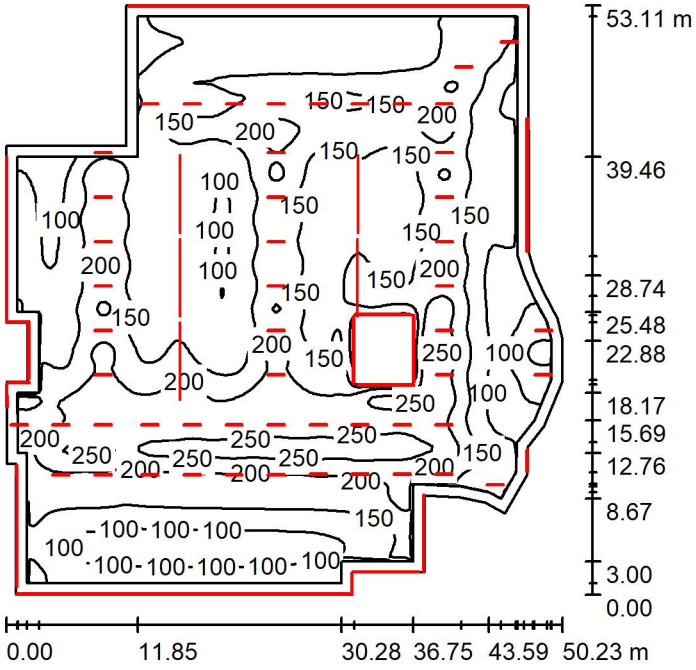
Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.308 (1:3)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.111 (1:9)

Valor de eficiencia energética: 2.24 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Base: 3169.82 m²)

09.03.2020

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 1 / Resumen




Altura del local: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:682

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 155 | 54 | 281 | 0.350 |
| Suelo | 27 | 147 | 5.81 | 278 | 0.040 |
| Techo | 27 | 64 | 6.81 | 260 | 0.107 |
| Paredes (28) | 27 | 82 | 31 | 1801 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.000 m |
| Trama: | 128 x 128 Puntos |
| Zona marginal: | 1.000 m |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 189 | OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04 (0.550) | 1900 | 1900 | 15.0 |
| 2 | 52 | TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840 (1.000) | 6100 | 6100 | 42.0 |
| | | | Total: 676260 | Total: 676300 | 5019.0 |

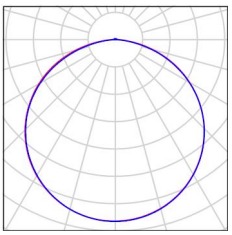
Valor de eficiencia energética: 2.20 W/m² = 1.42 W/m²/100 lx (Base: 2284.86 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 1 / Lista de luminarias

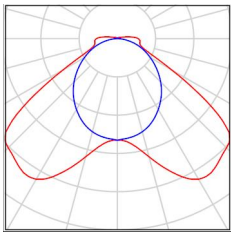
189 Pieza OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04
N° de artículo: 4052899481190
Flujo luminoso (Luminaria): 1900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1900 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 46 78 95 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 0.550).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



52 Pieza TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6100 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 41 78 94 96 100
Lámpara: 1 x 1 x LED ET (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 676260 lm
Potencia total: 5019.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | 137 | 18 | 155 | / | / |
| Suelo | 129 | 18 | 147 | 27 | 13 |
| Techo | 27 | 37 | 64 | 27 | 5.48 |
| Pared 1 | 37 | 28 | 65 | 27 | 5.59 |
| Pared 2 | 65 | 24 | 89 | 27 | 7.63 |
| Pared 3 | 63 | 30 | 93 | 27 | 7.97 |
| Pared 4 | 59 | 30 | 90 | 27 | 7.69 |
| Pared 5 | 127 | 34 | 161 | 27 | 14 |
| Pared 6 | 105 | 28 | 133 | 27 | 11 |
| Pared 7 | 94 | 26 | 120 | 27 | 10 |
| Pared 8 | 85 | 27 | 112 | 27 | 9.59 |
| Pared 9 | 52 | 27 | 79 | 27 | 6.75 |
| Pared 10 | 36 | 23 | 59 | 27 | 5.03 |
| Pared 11 | 72 | 24 | 95 | 27 | 8.20 |
| Pared 12 | 106 | 27 | 132 | 27 | 11 |
| Pared 13 | 122 | 25 | 147 | 27 | 13 |
| Pared 14 | 80 | 24 | 104 | 27 | 8.94 |
| Pared 15 | 37 | 23 | 59 | 27 | 5.11 |
| Pared 16 | 33 | 24 | 56 | 27 | 4.84 |
| Pared 17 | 57 | 26 | 83 | 27 | 7.17 |
| Pared 18 | 29 | 25 | 54 | 27 | 4.63 |
| Pared 19 | 59 | 19 | 78 | 27 | 6.68 |
| Pared 20 | 72 | 22 | 94 | 27 | 8.05 |
| Pared 21 | 98 | 21 | 118 | 27 | 10 |
| Pared 22 | 28 | 23 | 51 | 27 | 4.40 |
| Pared 23 | 76 | 22 | 98 | 27 | 8.42 |
| Pared 24 | 40 | 27 | 67 | 27 | 5.74 |
| Pared 25 | 102 | 32 | 134 | 27 | 11 |

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Sótano 1 / Resultados luminotécnicos

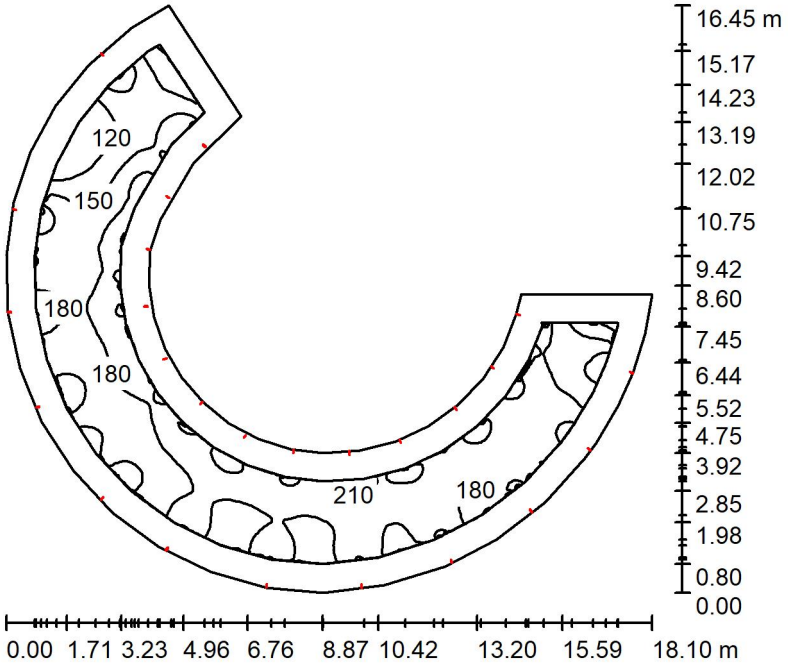
| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Pared 26 | 112 | 31 | 143 | 27 | 12 |
| Pared 27 | 59 | 29 | 88 | 27 | 7.54 |
| Pared 28 | 55 | 28 | 83 | 27 | 7.17 |

Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.350 (1:3)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.193 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 2.20 W/m² = 1.42 W/m²/100 lx (Base: 2284.86 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 2 / Resumen




Altura del local: 2.100 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:212

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 175 | 87 | 227 | 0.494 |
| Suelo | 27 | 155 | 35 | 229 | 0.226 |
| Techo | 27 | 169 | 32 | 344 | 0.191 |
| Paredes (47) | 32 | 117 | 57 | 277 | / |

**Plano útil:**
Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.800 m

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04 (1.000) | 1900 | 1900 | 15.0 |
| | | | Total: 47498 | Total: 47500 | 375.0 |

Valor de eficiencia energética: 3.36 W/m² = 1.92 W/m²/100 lx (Base: 111.48 m²)

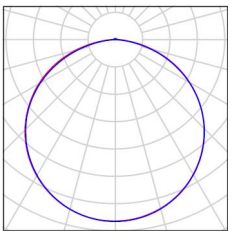
Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 2 / Lista de luminarias

25 Pieza

OSRAM 4052899481190 LFP2000-G3-840-04
N° de artículo: 4052899481190
Flujo luminoso (Luminaria): 1900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1900 lm
Potencia de las luminarias: 15.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 46 78 95 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 47498 lm
Potencia total: 375.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.800 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | 132 | 43 | 175 | / | / |
| Suelo | 113 | 42 | 155 | 27 | 13 |
| Techo | 129 | 40 | 169 | 27 | 15 |
| Pared 1 | 47 | 26 | 73 | 50 | 12 |
| Pared 2 | 60 | 31 | 92 | 50 | 15 |
| Pared 3 | 71 | 31 | 102 | 50 | 16 |
| Pared 4 | 78 | 30 | 108 | 50 | 17 |
| Pared 5 | 82 | 34 | 116 | 50 | 18 |
| Pared 6 | 82 | 39 | 122 | 50 | 19 |
| Pared 7 | 85 | 39 | 124 | 50 | 20 |
| Pared 8 | 84 | 40 | 123 | 50 | 20 |
| Pared 9 | 84 | 41 | 124 | 50 | 20 |
| Pared 10 | 86 | 40 | 125 | 27 | 11 |
| Pared 11 | 86 | 39 | 125 | 27 | 11 |
| Pared 12 | 90 | 41 | 131 | 27 | 11 |
| Pared 13 | 91 | 43 | 134 | 27 | 11 |
| Pared 14 | 94 | 41 | 135 | 27 | 12 |
| Pared 15 | 93 | 41 | 133 | 27 | 11 |
| Pared 16 | 92 | 41 | 134 | 27 | 11 |
| Pared 17 | 95 | 42 | 138 | 27 | 12 |
| Pared 18 | 93 | 43 | 136 | 27 | 12 |
| Pared 19 | 92 | 42 | 135 | 27 | 12 |
| Pared 20 | 93 | 42 | 135 | 27 | 12 |
| Pared 21 | 86 | 42 | 128 | 27 | 11 |
| Pared 22 | 86 | 42 | 128 | 27 | 11 |
| Pared 23 | 77 | 39 | 116 | 27 | 9.93 |
| Pared 24 | 65 | 34 | 99 | 27 | 8.52 |
| Pared 25 | 51 | 28 | 79 | 27 | 6.80 |

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 2 / Resultados luminotécnicos

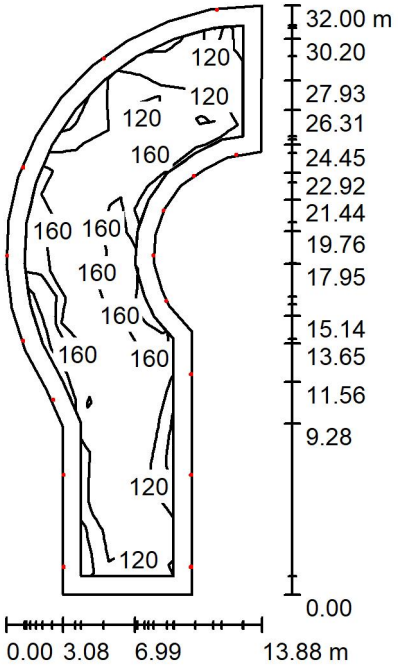
| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Pared 26 | 99 | 34 | 134 | 27 | 11 |
| Pared 27 | 45 | 39 | 84 | 27 | 7.19 |
| Pared 28 | 68 | 40 | 107 | 27 | 9.22 |
| Pared 29 | 81 | 41 | 121 | 27 | 10 |
| Pared 30 | 89 | 44 | 133 | 27 | 11 |
| Pared 31 | 86 | 44 | 130 | 27 | 11 |
| Pared 32 | 83 | 43 | 126 | 27 | 11 |
| Pared 33 | 83 | 45 | 128 | 27 | 11 |
| Pared 34 | 78 | 44 | 122 | 27 | 11 |
| Pared 35 | 78 | 43 | 120 | 27 | 10 |
| Pared 36 | 78 | 43 | 121 | 27 | 10 |
| Pared 37 | 79 | 43 | 122 | 27 | 11 |
| Pared 38 | 76 | 43 | 118 | 27 | 10 |
| Pared 39 | 73 | 42 | 115 | 27 | 9.86 |
| Pared 40 | 76 | 43 | 119 | 27 | 10 |
| Pared 41 | 73 | 45 | 118 | 27 | 10 |
| Pared 42 | 71 | 47 | 119 | 27 | 10 |
| Pared 43 | 64 | 48 | 112 | 27 | 9.61 |
| Pared 44 | 52 | 43 | 95 | 27 | 8.16 |
| Pared 45 | 43 | 41 | 84 | 27 | 7.25 |
| Pared 46 | 34 | 33 | 67 | 27 | 5.75 |
| Pared 47 | 64 | 33 | 97 | 27 | 8.36 |

Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.494 (1:2)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.381 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 3.36 W/m² = 1.92 W/m²/100 lx (Base: 111.48 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 1 / Resumen




Altura del local: 4.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:411

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 144 | 65 | 244 | 0.449 |
| Suelo | 27 | 134 | 43 | 246 | 0.319 |
| Techo | 27 | 127 | 41 | 223 | 0.323 |
| Paredes (27) | 27 | 111 | 57 | 471 | / |

**Plano útil:**

| | |
|---|---|
| Altura: | 0.000 m |
| Trama: | 23 x 9 Puntos |
| Zona marginal: | 1.000 m |

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 16 | TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840 (1.000) | 6100 | 6100 | 42.0 |
| | | | Total: 97592 | Total: 97600 | 672.0 |

Valor de eficiencia energética: 2.54 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Base: 264.05 m²)

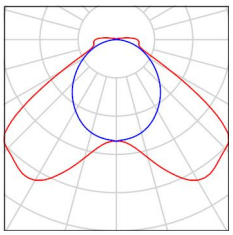
Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 1 / Lista de luminarias

16 Pieza

TRILUX Araxeon 1500 XB 6000-840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 6100 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6100 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 96
Código CIE Flux: 41 78 94 96 100
Lámpara: 1 x 1 x LED ET (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 97592 lm
Potencia total: 672.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.000 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] directo | indirecto | total | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | 111 | 33 | 144 | / | / |
| Suelo | 101 | 33 | 134 | 27 | 12 |
| Techo | 94 | 33 | 127 | 27 | 11 |
| Pared 1 | 134 | 30 | 164 | 27 | 14 |
| Pared 2 | 72 | 32 | 104 | 27 | 8.97 |
| Pared 3 | 61 | 34 | 95 | 27 | 8.14 |
| Pared 4 | 93 | 34 | 127 | 27 | 11 |
| Pared 5 | 57 | 38 | 95 | 27 | 8.14 |
| Pared 6 | 76 | 36 | 112 | 27 | 9.66 |
| Pared 7 | 63 | 35 | 98 | 27 | 8.42 |
| Pared 8 | 45 | 34 | 79 | 27 | 6.75 |
| Pared 9 | 62 | 33 | 94 | 27 | 8.11 |
| Pared 10 | 37 | 32 | 69 | 27 | 5.93 |
| Pared 11 | 45 | 31 | 76 | 27 | 6.54 |
| Pared 12 | 112 | 29 | 142 | 27 | 12 |
| Pared 13 | 59 | 29 | 88 | 27 | 7.58 |
| Pared 14 | 56 | 30 | 86 | 27 | 7.36 |
| Pared 15 | 62 | 29 | 90 | 27 | 7.75 |
| Pared 16 | 79 | 30 | 109 | 27 | 9.37 |
| Pared 17 | 71 | 31 | 102 | 27 | 8.73 |
| Pared 18 | 69 | 30 | 99 | 27 | 8.55 |
| Pared 19 | 82 | 32 | 115 | 27 | 9.84 |
| Pared 20 | 78 | 34 | 112 | 27 | 9.63 |
| Pared 21 | 93 | 34 | 127 | 27 | 11 |
| Pared 22 | 85 | 36 | 122 | 27 | 10 |
| Pared 23 | 84 | 35 | 119 | 27 | 10 |
| Pared 24 | 71 | 35 | 107 | 27 | 9.16 |
| Pared 25 | 80 | 34 | 115 | 27 | 9.86 |

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Rampa Sótano 1 / Resultados luminotécnicos

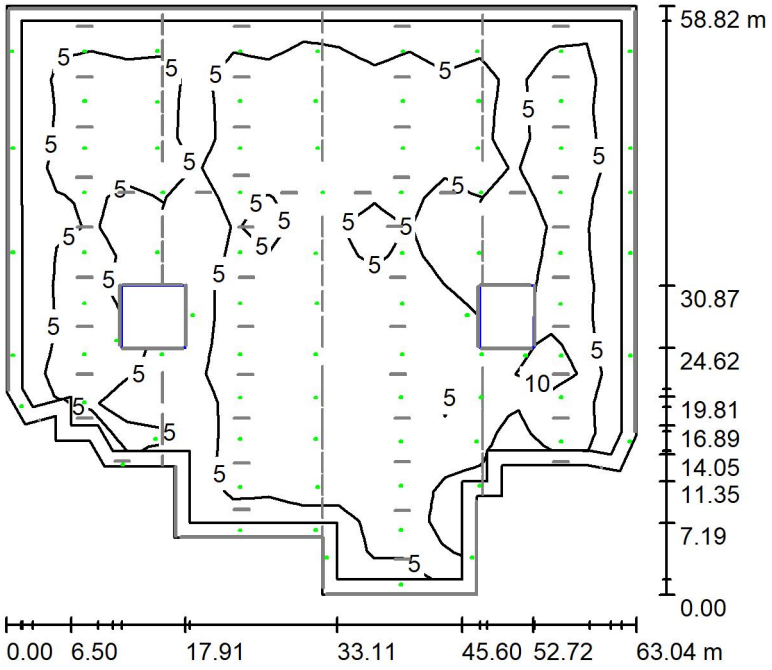
| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| | directo | indirecto | total | | |
| Pared 26 | 70 | 32 | 101 | 27 | 8.72 |
| Pared 27 | 65 | 32 | 97 | 27 | 8.33 |

Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.449 (1:2)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.265 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 2.54 W/m² = 1.77 W/m²/100 lx (Base: 264.05 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Emergencia Sótano 2/3/4 / Alumbrado Antipánico / Resumen




Altura del local: 2.100 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:756

| Superficie | ρ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Plano útil | / | 5.88 | 0.42 | 22 | 0.071 |
| Suelo | 27 | 5.80 | 0.15 | 21 | 0.026 |
| Techo | 27 | 0.11 | 0.00 | 88 | 0.004 |
| Paredes (19) | 47 | 3.52 | 0.11 | 463 | / |

**Plano útil:**
Altura: 0.000 m
Trama: 17 x 19 Puntos
Zona marginal: 1.500 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

| N° | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ (Luminaria) [lm] | Φ (Lámparas) [lm] | P [W] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 85 | Normalux SSA-300L SSA-300L (1.000) | 301 | 300 | 0.0 |
| | | | Total: 25599 | Total: 25500 | 0.0 |

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 3169.82 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Emergencia Sótano 2/3/4 / Alumbrado Antipánico / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 25599 lm
Potencia total: 0.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 1.500 m

| Superficie | Intensidades lumínicas medias [lx] | | | Grado de reflexión [%] | Densidad lumínica media [cd/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| | directo | indirecto | total | | |
| Plano útil | 5.88 | 0.00 | 5.88 | / | / |
| Superficie de cálculo h=0m | 6.21 | 0.00 | 6.21 | / | / |
| Suelo | 5.80 | 0.00 | 5.80 | 27 | 0.50 |
| Techo | 0.11 | 0.00 | 0.11 | 27 | 0.01 |
| Pared 1 | 7.59 | 0.00 | 7.59 | 47 | 1.14 |
| Pared 2 | 2.62 | 0.00 | 2.62 | 47 | 0.39 |
| Pared 3 | 4.61 | 0.00 | 4.61 | 47 | 0.69 |
| Pared 4 | 7.62 | 0.00 | 7.62 | 47 | 1.14 |
| Pared 5 | 2.98 | 0.00 | 2.98 | 47 | 0.45 |
| Pared 6 | 1.79 | 0.00 | 1.79 | 47 | 0.27 |
| Pared 7 | 1.21 | 0.00 | 1.21 | 47 | 0.18 |
| Pared 8 | 11 | 0.00 | 11 | 47 | 1.71 |
| Pared 9 | 5.05 | 0.00 | 5.05 | 47 | 0.76 |
| Pared 10 | 0.68 | 0.00 | 0.68 | 47 | 0.10 |
| Pared 11 | 4.38 | 0.00 | 4.38 | 47 | 0.66 |
| Pared 12 | 11 | 0.00 | 11 | 47 | 1.66 |
| Pared 13 | 3.12 | 0.00 | 3.12 | 47 | 0.47 |
| Pared 14 | 0.84 | 0.00 | 0.84 | 47 | 0.13 |
| Pared 15 | 0.96 | 0.00 | 0.96 | 47 | 0.14 |
| Pared 16 | 1.73 | 0.00 | 1.73 | 47 | 0.26 |
| Pared 17 | 8.73 | 0.00 | 8.73 | 47 | 1.31 |
| Pared 18 | 0.31 | 0.00 | 0.31 | 47 | 0.05 |
| Pared 19 | 5.10 | 0.00 | 5.10 | 47 | 0.76 |

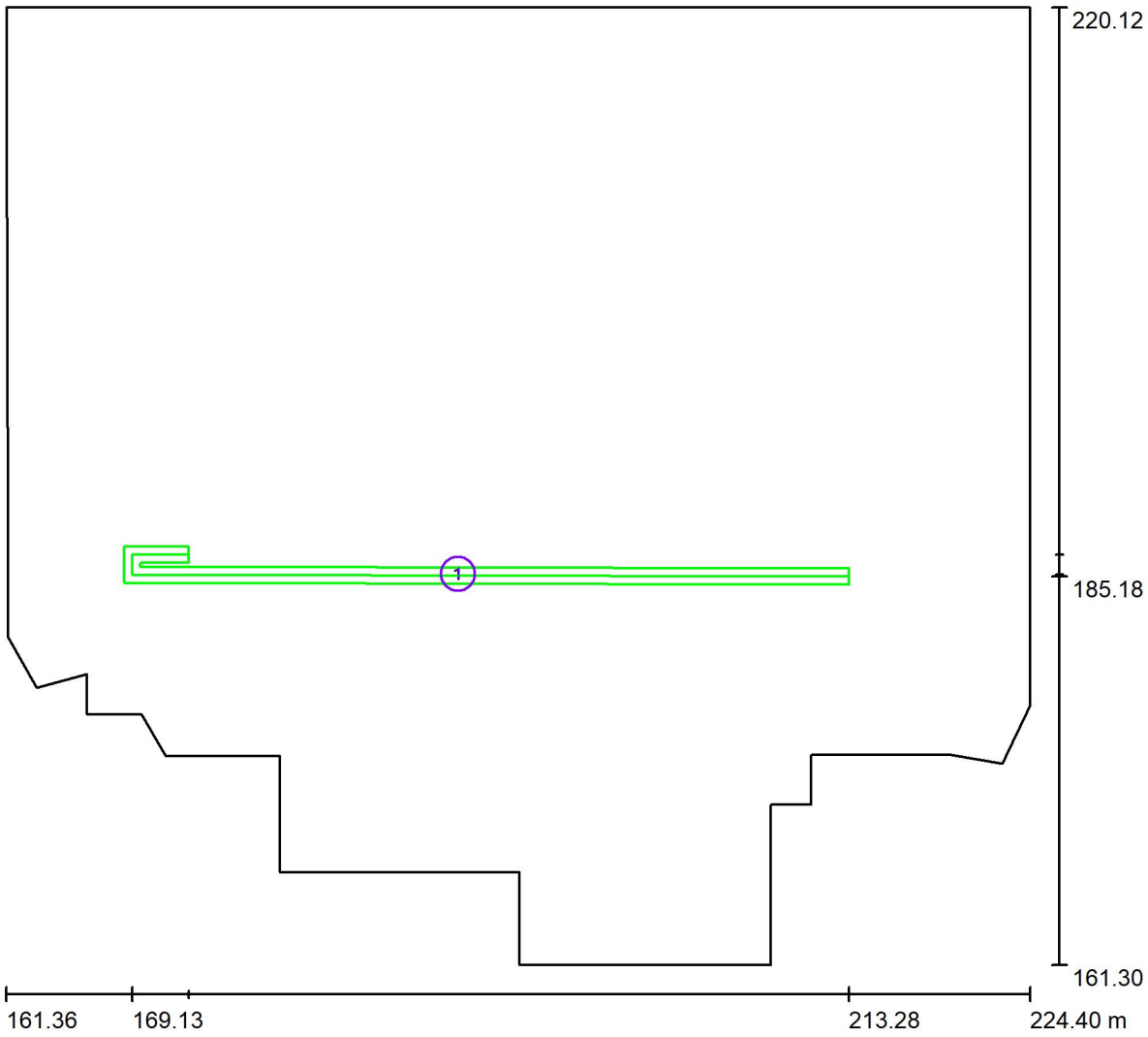
Simetrías en el plano útil
$E_{min}$ / $E_m$: 0.071 (1:14)
$E_{min}$ / $E_{max}$: 0.019 (1:52)

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 3169.82 m²)

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

# Emergencia Sótano 2/3/4 / Alumbrado Antipánico / Vías de evacuación (sumario de resultados)



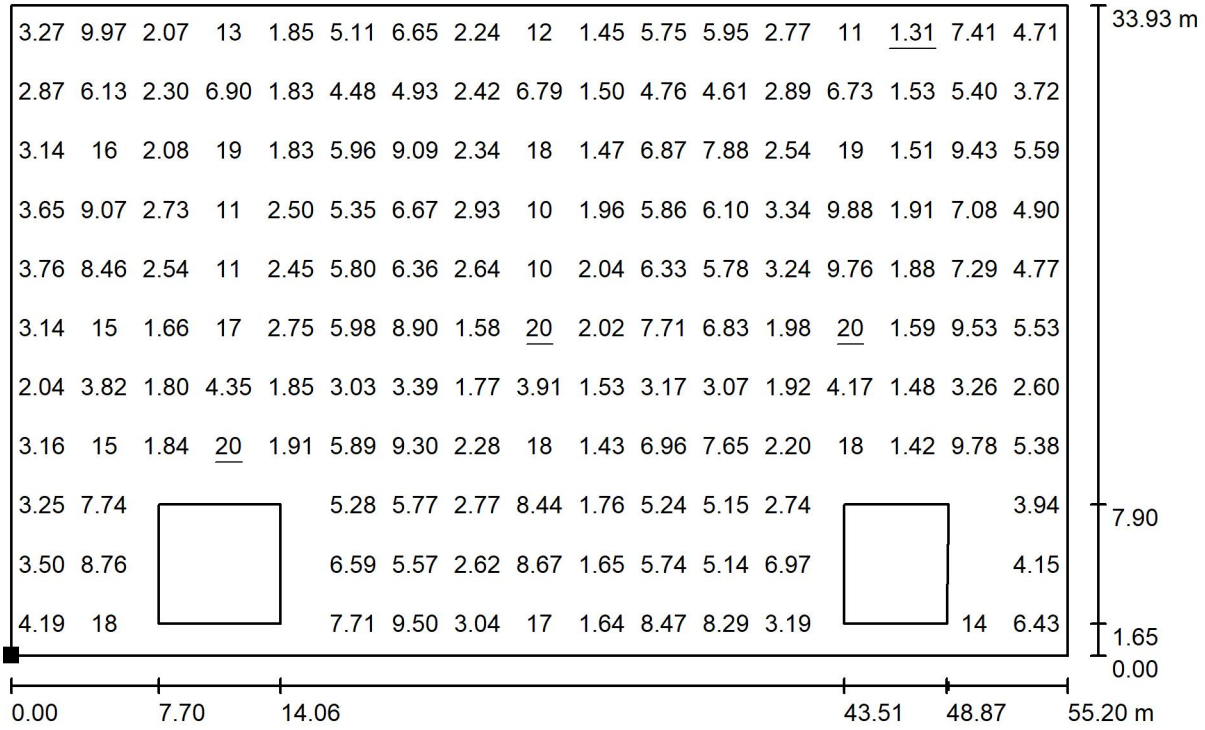

Escala 1 : 451

## Lista de vías de evacuación

| N° | Designación | Trama | $E_{min}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_{max}$ | $E_{min}$ [lx] (Línea media) | $E_{min}$ / $E_{max}$ (Línea media) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Via de evacuación | 128 x 16 | 1.32 | 0.061 | 1.36 | 0.06 (1 : 16) |

Proyecto elaborado por R. Úrculo Ingenieros Consultores S.A.
Teléfono 915195496
Fax
e-Mail zen1@urculoingenieros.com

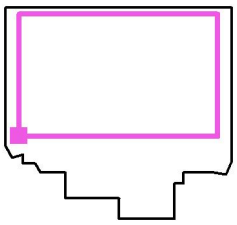
## Emergencia Sótano 2/3/4 / Alumbrado Antipánico / Superficie de cálculo h=0m / Gráfico de valores (E, perpendicular)




Valores en Lux, Escala 1 : 395

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(165.200 m, 184.268 m, 0.000 m)



Trama: 17 x 11 Puntos

| $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min}$ / $E_m$ | $E_{min}$ / $E_{max}$ |
|---|---|---|---|---|
| 6.21 | 1.31 | 20 | 0.212 | 0.064 |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

# CÁLCULO DE ILUMINACIÓN DE LA PLAZA

# Plaza del Carmen

Fecha: 02-03-2020

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

# Índice del contenido

**1. Descripción del proyecto 3**

1.1 Vista superior del proyecto 3

**2. Resumen 4**

2.1 Información general 4
2.2 Luminarias del proyecto 4
2.3 Resultados del cálculo 4

**3. Resultados del cálculo 5**

3.1 Zona 1: Tabla gráfica 5
3.2 Zona 2: Tabla gráfica 6
3.3 Zona 3: Tabla gráfica 7
3.4 Zona 4: Tabla gráfica 8
3.5 Zona 5: Tabla gráfica 9
3.6 Zona 6: Tabla gráfica 10
3.7 Zona 7: Tabla gráfica 11

**4. Detalles de las luminarias 12**

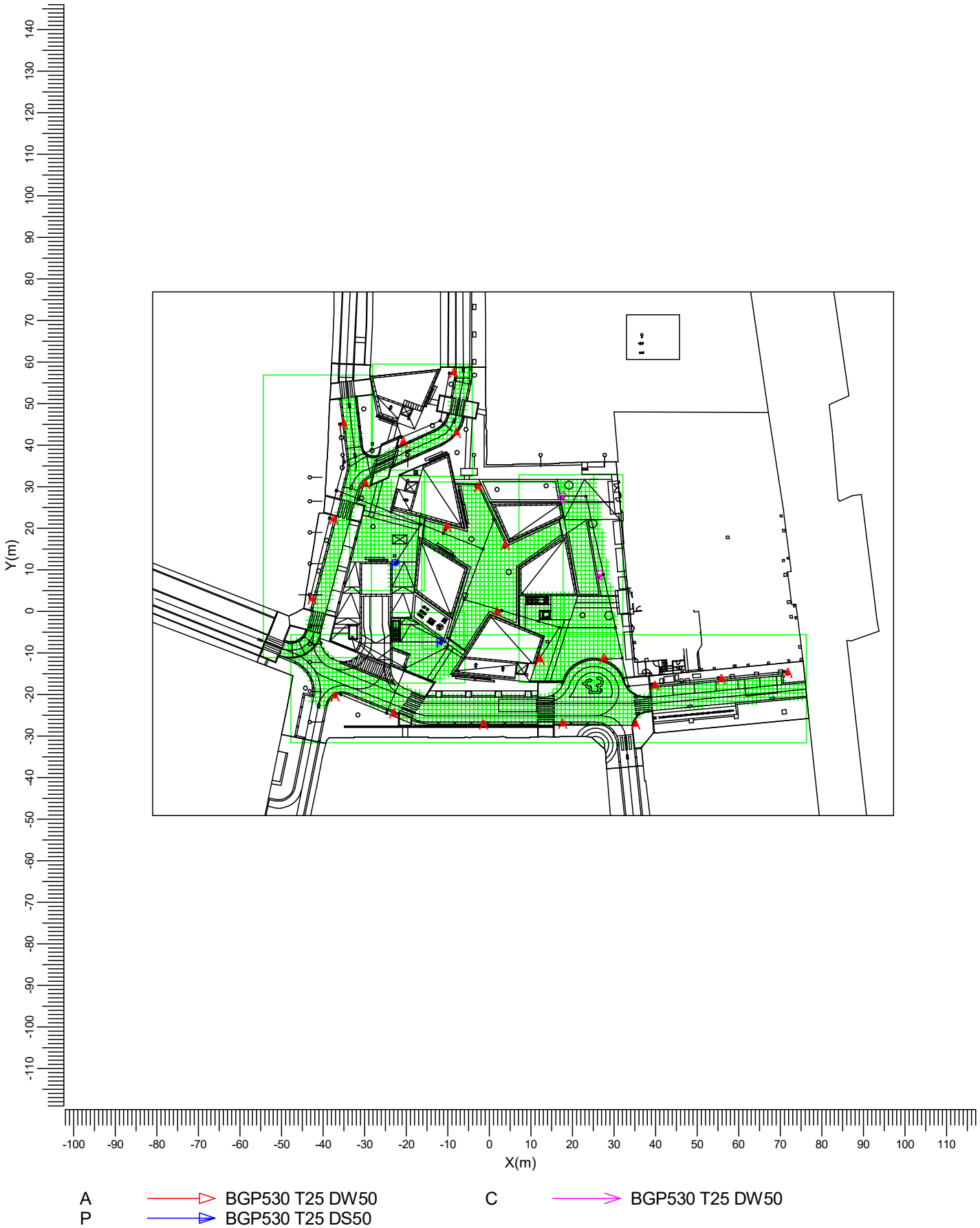
4.1 Luminarias del proyecto 12

**5. Datos de la instalación 14**

5.1 Leyendas 14
5.2 Posición y orientación de las luminarias 14

# 1. Descripción del proyecto

## 1.1 Vista superior del proyecto




Escala
1:1250

# 2. Resumen

## 2.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.85.

## 2.2 Luminarias del proyecto

| Código | Ctad. | Tipo de luminaria | Tipo de lámpara | Pot. (W) | Flujo (lm) |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 21 | BGP530 T25 DW50 | 1 * LED60-4S/830 | 46.0 | 1 * 6000 |
| C | 2 | BGP530 T25 DW50 | 1 * LED80-4S/830 | 64.0 | 1 * 8000 |
| P | 2 | BGP530 T25 DS50 | 1 * LED100-4S/830 | 77.0 | 1 * 10000 |

Potencia total instalada: 1.25 (kW)

## 2.3 Resultados del cálculo

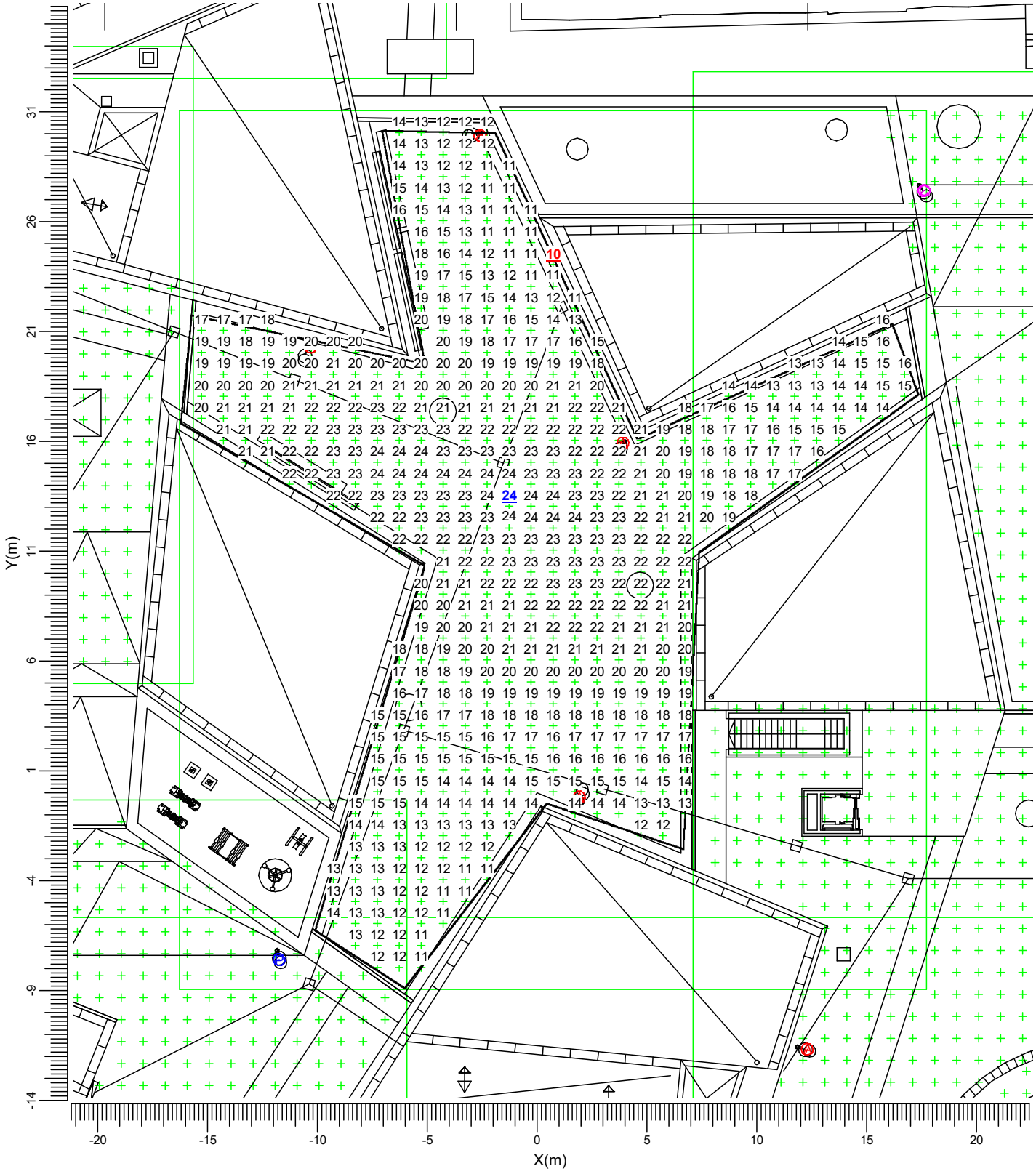
Cálculos de (I)luminancia:

| Cálculo | Tipo | Unidad | Med | Mín/Med | Mín/Máx |
|---|---|---|---|---|---|
| Zona 1 | Iluminancia en la superficie | lux | 18.0 | 0.56 | 0.42 |
| Zona 2 | Iluminancia en la superficie | lux | 15.7 | 0.38 | 0.23 |
| Zona 3 | Iluminancia en la superficie | lux | 12.1 | 0.65 | 0.48 |
| Zona 4 | Iluminancia en la superficie | lux | 15.0 | 0.35 | 0.23 |
| Zona 5 | Iluminancia en la superficie | lux | 20.7 | 0.59 | 0.48 |
| Zona 6 | Iluminancia en la superficie | lux | 17.0 | 0.40 | 0.28 |
| Zona 7 | Iluminancia en la superficie | lux | 20.5 | 0.67 | 0.50 |

# 3. Resultados del cálculo

## 3.1 Zona 1: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

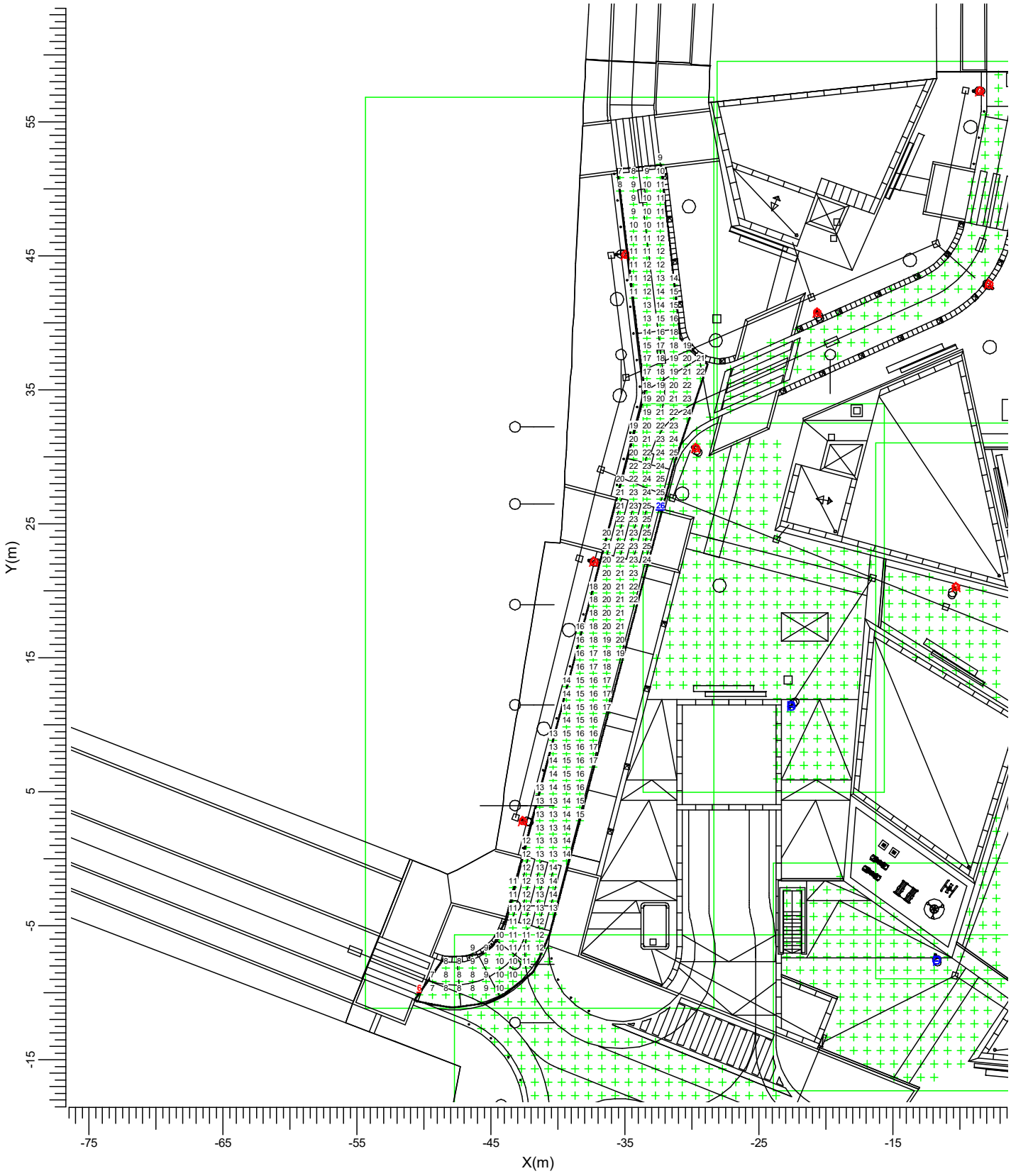



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 18.0 | 0.56 | 0.42 | 0.85 | 1:250 |

## 3.2 Zona 2: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

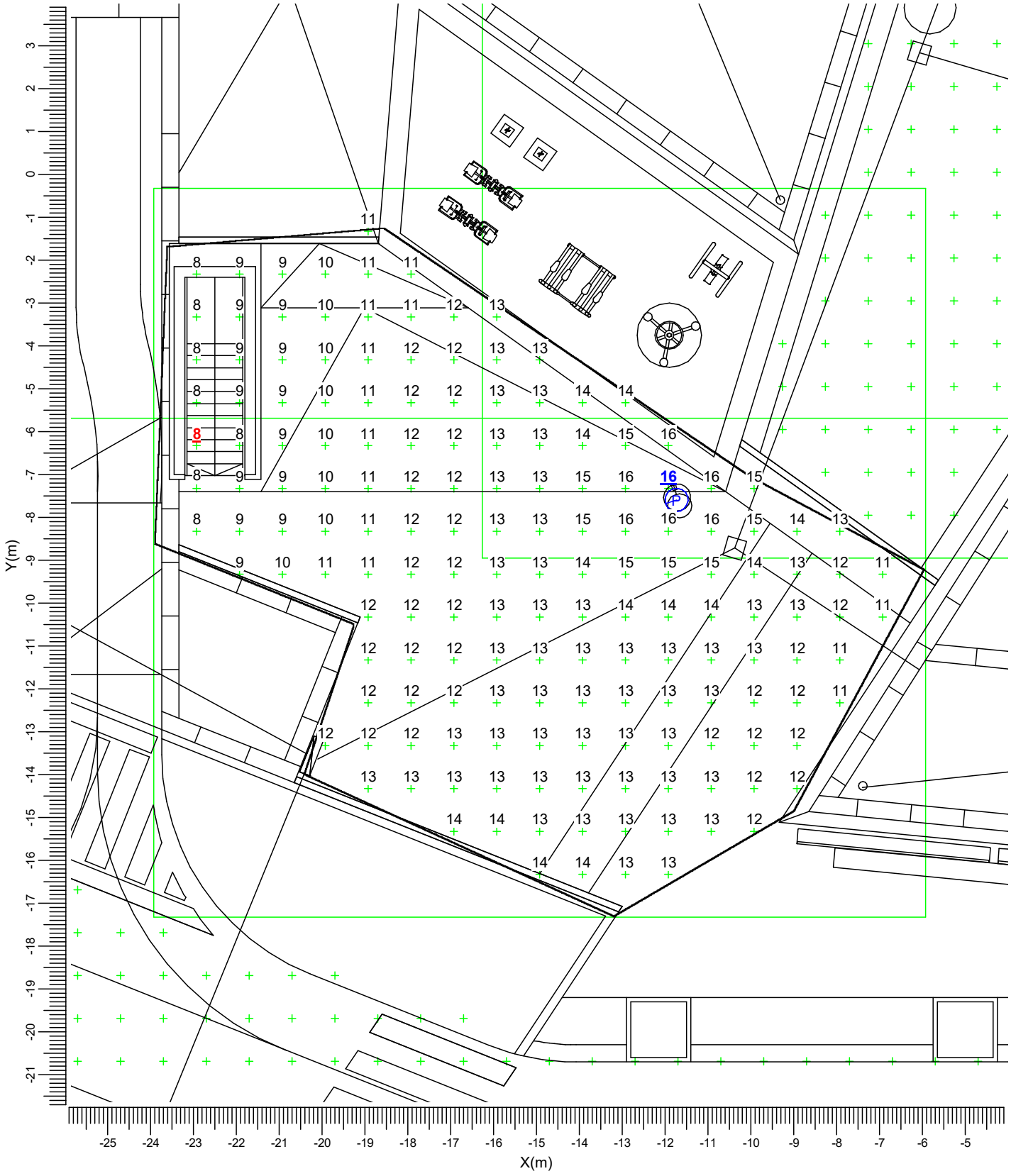



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 15.7 | 0.38 | 0.23 | 0.85 | 1:400 |

## 3.3 Zona 3: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 3 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

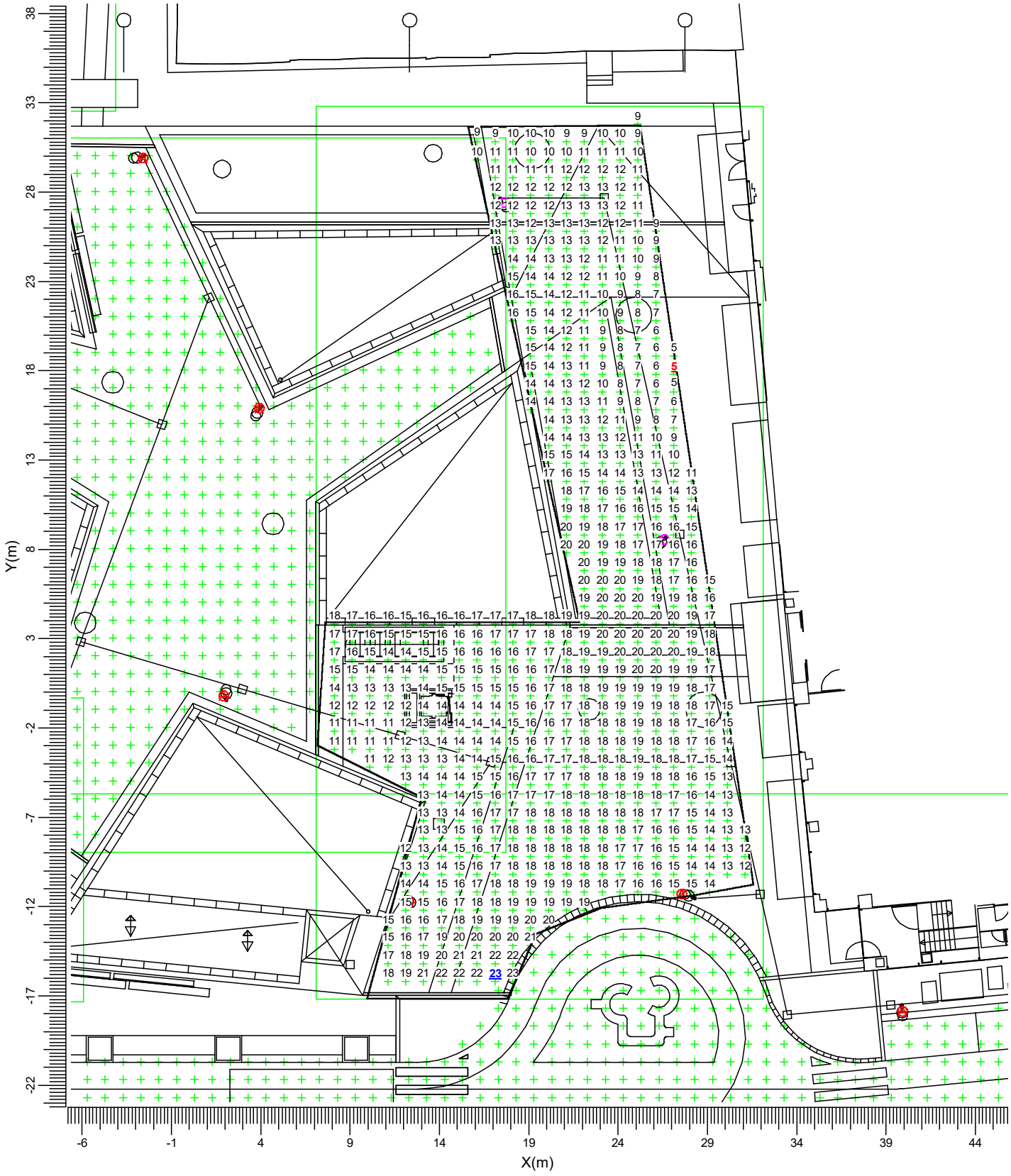



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 12.1 | 0.65 | 0.48 | 0.85 | 1:125 |

## 3.4 Zona 4: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 4 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

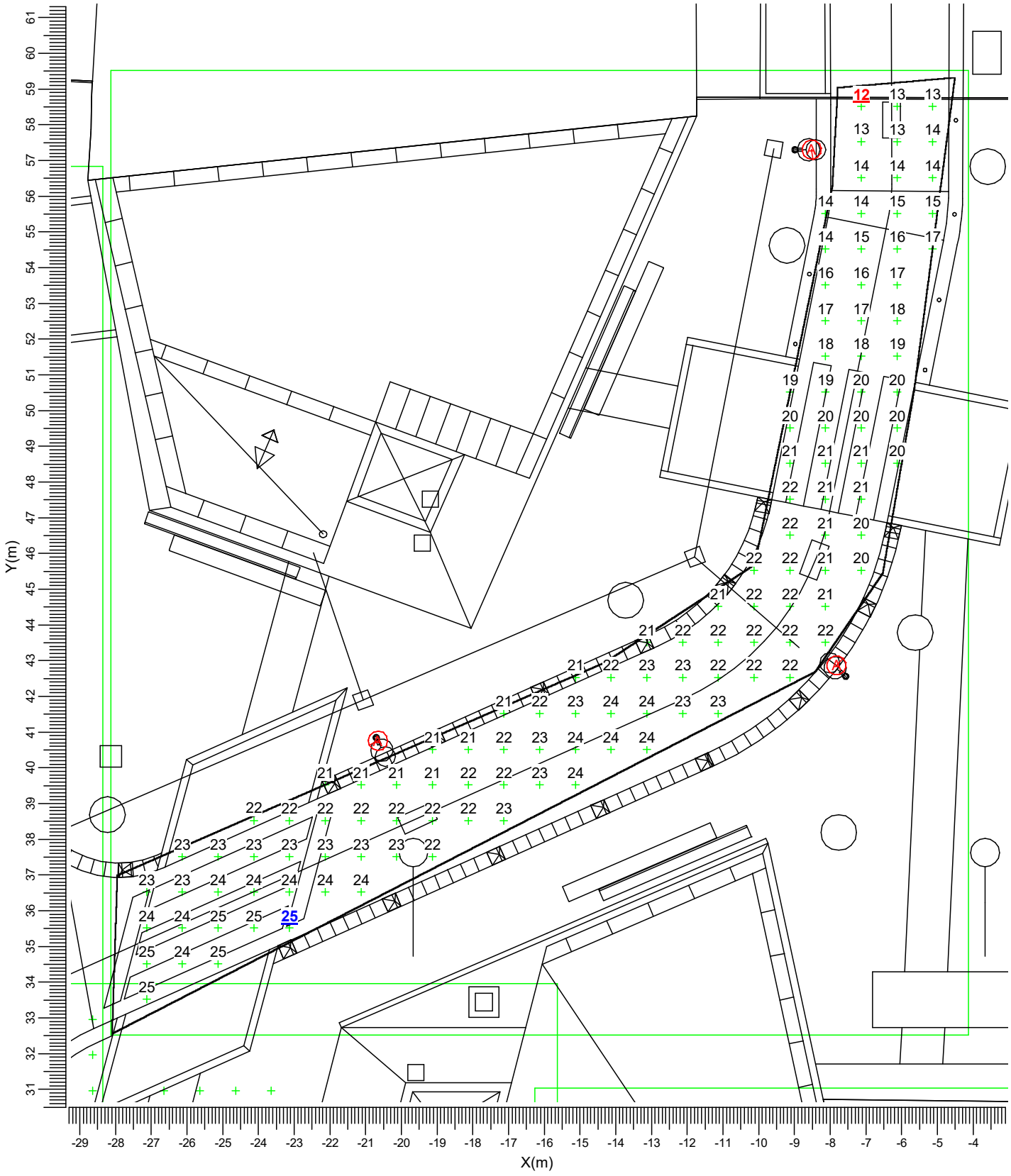



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 15.0 | 0.35 | 0.23 | 0.85 | 1:300 |

## 3.5 Zona 5: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 5 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)




| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 20.7 | 0.59 | 0.48 | 0.85 | 1:150 |

## 3.6 Zona 6: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 6 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

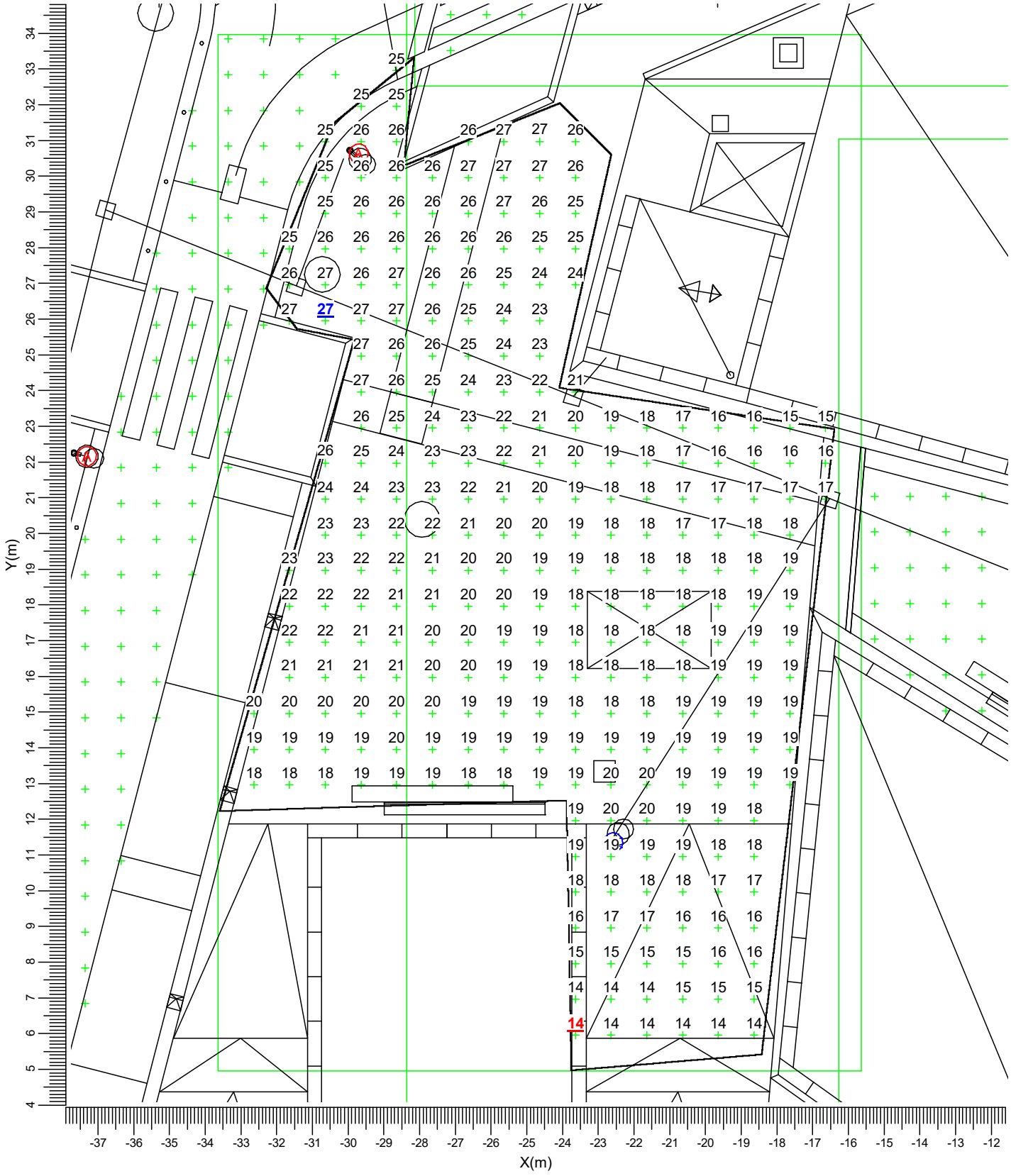



A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 17.0 | 0.40 | 0.28 | 0.85 | 1:750 |

## 3.7 Zona 7: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 7 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)




A BGP530 T25 DW50
P BGP530 T25 DS50
C BGP530 T25 DW50

| Media | Mín/Media | Mín/Máx | Factor mantenimiento proy. | Escala |
|---|---|---|---|---|
| 20.5 | 0.67 | 0.50 | 0.85 | 1:150 |

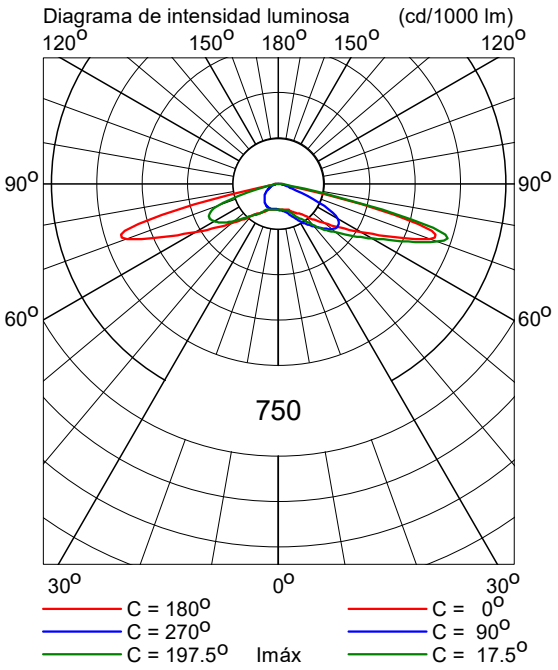
# 4. Detalles de las luminarias

## 4.1 Luminarias del proyecto

CitySoul gen2 LED Mini
BGP530 T25 1 xLED60-4S/830 DW50

Coeficientes de flujo luminoso
- DLOR : 0.82
- ULOR : 0.00
- TLOR : 0.82

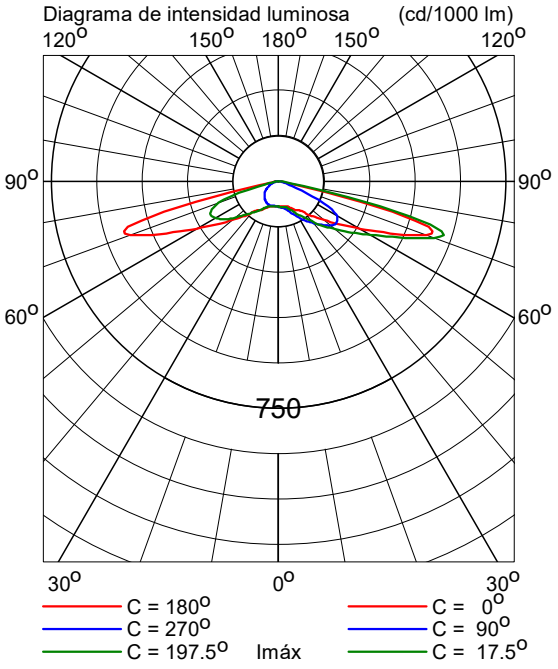
Balasto : -
Flujo de lámpara : 6000 lm
Potencia de la luminaria : 46.0 W
Código de medida : LVME641100




CitySoul gen2 LED Mini
BGP530 T25 1 xLED80-4S/830 DW50

Coeficientes de flujo luminoso
- DLOR : 0.80
- ULOR : 0.00
- TLOR : 0.80

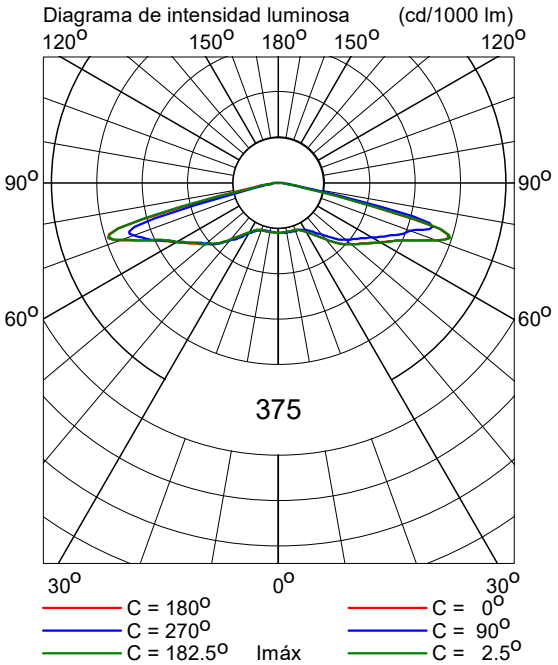
Balasto : -
Flujo de lámpara : 8000 lm
Potencia de la luminaria : 64.0 W
Código de medida : LVME641100



CitySoul gen2 LED Mini
BGP530 T25 1 xLED100-4S/830 DS50

Coeficientes de flujo luminoso

| | | |
|---|---|---|
| DLOR | : | 0.82 |
| ULOR | : | 0.00 |
| TLOR | : | 0.82 |
| Balasto | : | - |
| Flujo de lámpara | : | 10000 lm |
| Potencia de la luminaria | : | 77.0 W |
| Código de medida | : | LVEE606100 |



# 5. Datos de la instalación

## 5.1 Leyendas

Luminarias del proyecto:

| Código | Ctad. | Tipo de luminaria | Tipo de lámpara | Flujo (lm) |
|---|---|---|---|---|
| A | 21 | BGP530 T25 DW50 | 1 * LED60-4S/830 | 1 * 6000 |
| C | 2 | BGP530 T25 DW50 | 1 * LED80-4S/830 | 1 * 8000 |
| P | 2 | BGP530 T25 DS50 | 1 * LED100-4S/830 | 1 * 10000 |

## 5.2 Posición y orientación de las luminarias

| Ctad. y código | Posición | | | Apuntamiento:Angulos | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X [m] | Y [m] | Z [m] | Rot. | Inclin90 | Inclin0 |
| 1 * A | -42.63 | 2.81 | 7.10 | -17.9 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -37.31 | 22.16 | 7.10 | -17.9 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -37.09 | -20.37 | 7.10 | 64.2 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -34.96 | 45.10 | 7.10 | 8.9 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -29.71 | 30.64 | 7.10 | -42.1 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -23.03 | -24.70 | 7.10 | 64.2 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * P | -22.58 | 11.35 | 7.10 | 59.5 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -20.66 | 40.76 | 7.10 | -62.1 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * P | -11.74 | -7.60 | 7.10 | -71.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -10.30 | 20.28 | 7.10 | -114.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -8.52 | 57.31 | 7.10 | 7.1 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -7.83 | 42.87 | 7.10 | 136.1 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -2.59 | 29.91 | 7.10 | -172.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | -1.40 | -27.11 | 7.10 | 88.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 1.92 | -0.20 | 7.10 | 75.6 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 3.91 | 15.92 | 7.10 | -114.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 12.30 | -11.68 | 7.10 | -21.4 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * C | 17.61 | 27.41 | 7.10 | -45.6 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 17.64 | -26.99 | 7.10 | 88.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * C | 26.58 | 8.55 | 7.10 | -132.5 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 27.57 | -11.29 | 7.10 | 156.4 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 35.27 | -27.30 | 7.10 | 88.7 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 39.92 | -17.86 | 7.10 | -86.8 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 55.94 | -16.25 | 7.10 | -86.8 | 0.0 | 0.0 |
| 1 * A | 71.82 | -14.78 | 7.10 | -86.8 | 0.0 | 0.0 |

**ANEJO: 17- SANEAMIENTO Y DRENAJE**

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto define las actuaciones necesarias para ejecutar la red de drenaje viario y de la plaza correspondiente al Proyecto de Remodelación del Espacio público de la Plaza del Carmen y Rehabilitación del aparcamiento, dentro del Distrito Sol (Madrid).

A continuación, pasamos a describir las diferentes acciones que engloba este capítulo del proyecto:

- Ejecución sobre la plaza del Carmen de sistemas de impermeabilización de la cubierta del parking subterráneo, así como de los vasos generados en los parterres de césped y las correspondientes evacuaciones de las aguas hacia la red municipal.
- Conexiones con los pozos de la red existente
- Ejecución de nuevos imbornales y canaletas y levantado de los imbornales existentes.
- Puesta a cota de todos los registros existentes en acera, calzada y plaza.
- Limpieza e inspección con cámara de televisión, tanto de la red pendiente de ejecutar como de la red existente, para la futura recepción de ésta, por parte del Canal de Isabel II.
- Descripción de la red de saneamiento en el interior del edificio del aparcamiento, así como su conexión a la red municipal.

Al encontrarse el edificio de aparcamiento en uso durante el período de elaboración del proyecto de reforma, no se ha podido realizar las prospecciones necesarias para poder valorar el estado actual del conjunto de instalaciones de saneamiento, tanto urbanas como del propio edificio de aparcamiento.

Una vez iniciada la obra se deberá estudiar el estado del saneamiento para evaluar su situación y completar las actuaciones a acometer si fuesen necesarias.

Al no disponer de información sobre el estado actual de los ramales, pozos y demás elementos de la red de drenaje del tramo de saneamiento bajo el viario en las c/ de la Salud, c/ Tres Cruces y c/ San Alberto y Plaza del Carmen, no se ha planteado una renovación del mismo, ya que actualemente esta en uso y sin patologías aparentes.

A su vez por el mismo motivo se ha planteado la definición de la conexión de acometidas de saneamiento e imbornales para ser tenidas en cuenta a nivel de presupuesto. La formalización de la solución definitiva de estas conexiones o la reconstrucción de los pozos de la red existente si fuese necesaria se podrán concretar a partir de la posterior definición del estado actual.

Por su parte al no disponer de planos de estado actual de las acometidas de saneamiento del edificio de aparcamiento bajo rasante, y al encontrarse este equipamiento en funcionamiento durante las labores de desarrollo del presente proyecto, la definición de la solución definitiva de las conexiones de saneamiento con la red municipal deberá concretarse posteriormente. No obstante, en el presente proyecto, se decide renovar toda la red interior de saneamiento del edificio de aparcamiento y conectarlo a la red municipal en el mismo punto que la instalación actual.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. RED EXISTENTE DE ALCANTARILLADO

Tanto las aguas pluviales como fecales generadas en el ámbito de actuación, donde se circunscriben las obras objeto del presente Proyecto se recogen mediante redes de pozos y colectores a los que se conectará la nueva instalación de saneamiento. En caso de que dichas redes existentes, estuvieran en mal estado o no cumplieran con la normativa vigente, se deberá valorar su adecuación a dicha normativa.

En las calles de la Salud, Tres Cruces y San Alberto, actualmente existen sumideros y rejillas, de los que se desconoce su estado, si tiene pozos de registro etc. Pero que están en funcionamiento. En la actual plaza existen numerosas rejillas corridas transversales interconectadas que recogen las aguas pluviales y conectan con los imbornales de las calles circundantes.

Bajo la plaza se encuentra actualmente el parking subterráneo que tiene 4 plantas de sótano. Una primera planta gestionada por la policía municipal y 3 plantas de aparcamiento. La red de drenaje del edificio de aparcamiento es independiente y recoge el agua de todo el edificio en una red de saneamiento horizontal enterrada bajo la planta -4, que se conecta con la red municipal.. No se dispone de más información del estado actual de dicha instalación.

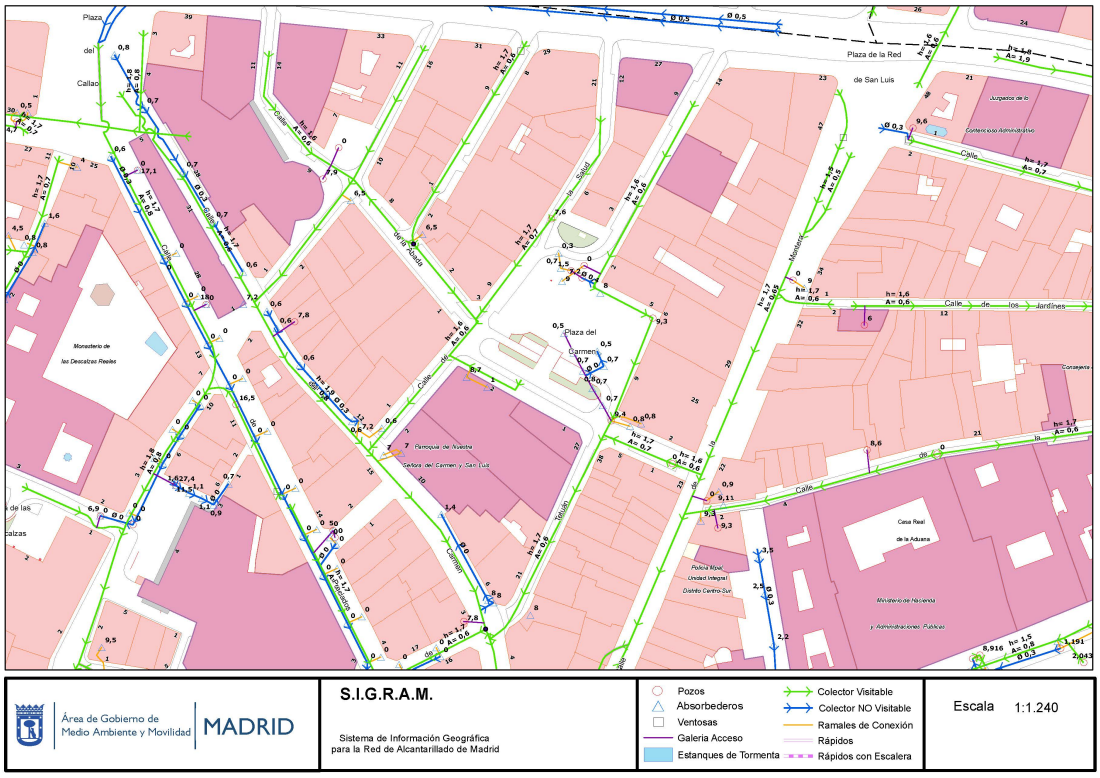
La red municipal principal consiste en una serie de galerías visitables de secciones 1,7x0,7m y -1,6x0, 6 m que circundan la plaza del Carmen, discurriendo por las calles perimetrales (c/ Salud, c/ Tres Cruces y c/ San Alberto) y por el límite este de la plaza, paralelo a las fachadas de los edificios que configuran la Plaza.

Las galerías existentes tienen una dirección de circulación de las aguas acorde con la de las pendientes de los viales siendo la zona más alta la noroeste y la parte más baja la zona sur.

En todos los casos en que tras realizar las oportunas excavaciones queden tramos afectados o en desuso, éstos se demolerán o se condenarán mediante la aplicación de morteros o lechadas de alta docilidad inyectadas desde equipos de bombeo, con mezclador incorporado y presión de trabajo hasta 225 psi. Deberá garantizarse el buen reparto del relleno de los colectores hasta la clave de los mismos.

La red existente es una red unitaria, con lo que las aguas pluviales y residuales tienen una única red de colectores con un destino final de las aguas común, aunque los elementos de captación de las aguas sean independientes.

Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección del estado de las redes existentes. En esta inspección se levantarán todas las tapas, realizándose la revisión de cada uno de los pozos y elementos de la red.




Plano de Situación. Red de Saneamiento actual

## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que se recogen en el Proyecto son las siguientes:

- Ejecución sobre la plaza del Carmen de sistemas de impermeabilización de la cubierta del parking subterráneo, así como de los vasos generados en los parterres de césped y las correspondientes evacuaciones de las aguas hacia la red municipal.
- Conexiones con los pozos de la red existente
- Ejecución de nuevos imbornales y canaletas y levantado de los imbornales existentes.
- Puesta a cota de todos los registros existentes en acera, calzada y plaza.
- Limpieza e inspección con cámara de televisión, tanto de la red pendiente de ejecutar como de la red existente, para la futura recepción de ésta, por parte del Canal de Isabel II.
- Descripción de la red de saneamiento en el interior del edificio del aparcamiento, así como su conexión a la red municipal.

Las obras proyectadas se corresponden con la remodelación de la Plaza del Carmen, el aparcamiento subterráneo y los encuentros con las calles transversales existentes.

El drenaje de aguas pluviales se resuelve mediante la colocación de rejillas en sumidero conectadas mediante albañales a pozo de registro con diferentes interdistancias, situados a ejes de las calzadas de los diferentes viales, y conduciendo las aguas a través de colectores de

diámetro Ø 315 mm hasta los pozos de registro existentes que conectan con las galerías visitables. Cabe destacar la existencia del parking subterráneo que debe ser tenido en cuenta a la hora de ejecutar cualquier cruce de servicios, evitando en todo momento afectar a la impermeabilización de los mismos. Para ello el contratista deberá realizar un reconocimiento previo al arranque de las obras del estado general del drenaje y las posibles filtraciones existentes. A este respecto, debido a que tanto el espacio público de la Plaza , como el edificio de aparcamiento están en uso, no se ha podido comprobar el estado de la impermeabilización existente. Por tanto, todas las actuaciones propuestas deberán ser revisadas y validadas acorde a la situación real , cuando se pueda evaluar su estado debidamente.

Además, en relación a la impermeabilización de la Plaza, las actuaciones concretas también vendrán condicionadas por el informe de la Subdirección General del zonas verdes y arbolado urbano, que se indicará las actuaciones concretas sobre la vegetación existente. Será determinante poder valorar el estado de la vegetación a mantener y su afección en el saneamiento existente y la red propuesta. Muchos de los árboles existentes se encuentran sobre el forjado del aparcamiento y tienen gran porte, lo que hace pensar que sus raíces se extenderán bastante sobre la Plaza. Valorar las actuaciones a este respecto, así como su afección a la impermeabilización del aparcamiento, será fundamental para concretar la solución definitiva.

El saneamiento horizontal se desarrolla en dos niveles diferentes, uno bajo la solera del sótano -4 y otro bajo el suelo de la plaza.

Bajo la solera del sótano -4 se recogen las aguas provenientes de los sumideros de los garajes, cuartos técnicos y aseos ubicados en estas plantas hasta el pozo de achique existente. Con una pendiente del 2%.

Se ha realizado una red separativa de fecales y residuales

Las aguas residuales que vienen de los sumideros se conducen hasta un separador de hidrocarburos que se encuentra situado previamente al pozo de achique. Las aguas fecales van directamente a este pozo.

El pozo achique cuenta en la actualidad con dos bombas que se mantienen y se conecta la expulsión de éstas hasta un pozo situado a nivel de planta baja previo al pozo de conexión de la red pública en la cuenca denominada con el número 6.

El saneamiento enterrado se realiza con tubería polo-eco plus . Los sumideros son de fundición, con sifón incorporado.

Esta instalación de saneamiento horizontal cumple las normas UNE, correspondientes al Código Técnico de la Edificación, en concreto la sección HS5 y las Normas UNE de referencia del Apéndice C de dicho CTE.

La red de saneamiento enterrado de la Plaza se ha ejecutado de forma optimizada aprovechando las redes de alcantarillado público que recorren el perímetro.

La tubería empleada es de PVC-U de doble capa, color teja, módulo de rigidez SN-8, con junta elástica y colocada sobre cama de arena de río.

Como elementos absorbedores de las aguas pluviales, procedentes de baldeo y excedentes de riego, se utilizan sumideros de fundición en las zonas de riego por goteo, canales de hormigón con pendiente incorporada conteniendo sumideros, con rejilla de fundición dúctil D400 distancia entre barrotes accesible, e imbornales en las zonas de calzada.

Entre los elementos absorbedores imbornales, sumideros y los canales enrejillados se han intercalado arquetas y pozos de registro construidos con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-10, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 30 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y formación de brocal asimétrico en la coronación, para recibir el cerco y la tapa de hierro fundido.

En los desagües de las fuentes de beber se han previsto arquetas prefabricadas decantadoras de 62 x 62 x 65 cm homologadas por el Ayuntamiento que cuentan con un depósito decantador de la arena recogida para facilitar su limpieza.

Se han previsto seis cuencas de recogida de aguas, conectándolas a la red de alcantarillado público de forma independiente. Tres de ellas a los pozos existentes y otras tres a las galerías que recorren las calles de Las Tres Cruces y de la Salud

Los pozos previos a la conexión a la red de alcantarillado público son de resalto y sifónicos, debido a que en la huella del aparcamiento la profundidad es reducida, por lo que se han ubicado fuera esta, también se han previsto sifónicos debido a la falta de sifones en los sumideros previstos en la plaza.

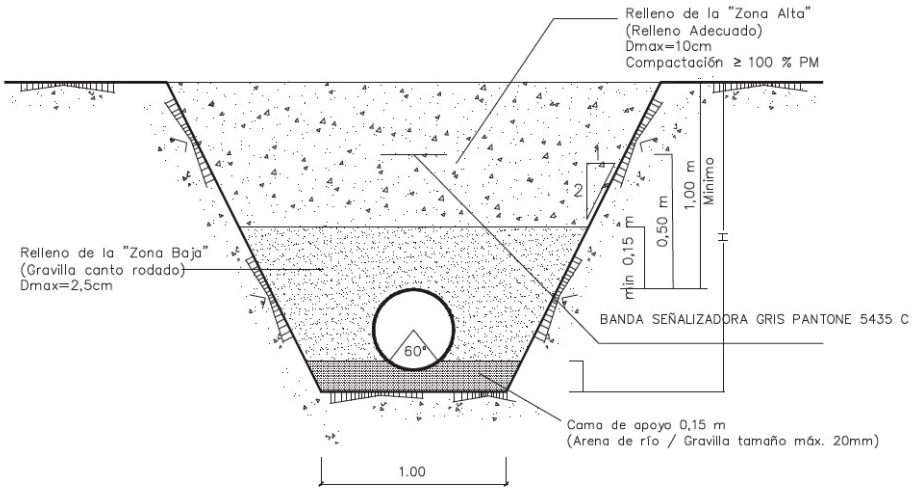
Todos los cálculos de las redes de las seis cuencas previstas de recogidas de aguas, se encuentran en los anejos de cálculo de esta Memoria.

### 2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Se describen a continuación las características principales de las obras comprendidas en el presente proyecto

#### 2.2.1.1. EXCAVACIONES Y RELLENOS

Para la construcción de los colectores se prevé la apertura de zanjas por medios mecánicos, así como una entibación de tipo medio (una tabla sí y otra no), que se podrá modificar por una entibación ligera o una entibación cuajada en función del tipo de terreno que se tenga en cada caso.



Los rellenos se ejecutarán de acuerdo con lo exigido en las Normas para Redes de Saneamiento (NRSCYII-2016) del Canal de Isabel II, el PG3 y el PCTG 1999 del Ayuntamiento de Madrid.

Los colectores de PVC-U estructurado se asentarán sobre una cama de 15 cm de espesor constituida por arena de rio hasta alcanzar una compactación no menor al 70% de la densidad relativa o bien material seleccionado de tamaño máximo 25 mm compactado al menos hasta el 95% Proctor Modificado y no contendrán más de 0,3% de sulfato, expresado en trióxido de azufre. La cama se extenderá hasta poseer un ángulo de apoyo mínimo de 60º.

En nuestro caso (tubos de material plástico PVC-U estructurados) se rellenará la zanja con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm hasta 15 cm por encima de la clave de la tubería. Al tratarse de tubos flexibles habrá que prestar especial atención al espesor de las tongadas, y al efectivo relleno de los laterales de los tubulares de tal forma que se consiga el necesario empuje pasivo y no se produzcan deformaciones no admisibles durante su instalación y diferidas a lo largo de su vida útil.

En caso de que la zona baja se rellene con gravilla, se colocará un geotextil filtrante entre dicha zona y la zona alta, de tal manera que se evite la migración de finos de la zona alta a la baja, y se puedan producir deflexiones el terreno debido a su descompresión.
En la zona alta se empleará relleno adecuado (artículo 330 del PG-3) con un tamaño máximo recomendado de 10 cm, que se colocará en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 100% del Próctor modificado.

El material del relleno, tanto para la zona alta como para la baja, podrá ser, en general, procedente de la excavación de la zanja, en caso de cumplir con las especificaciones dadas anteriormente.

Deberá prestarse especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto habrá de reducirse en lo necesario el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación. Asimismo, en el caso de los tubos flexibles, habrá que prestar especial atención a la compactación del relleno. En cualquier caso, no deberá rellenarse la zanja en tiempo de heladas o con material helado, salvo que se tomen medidas para evitar que queden enterrados restos de suelo congelado.

El ancho de la zanja será tal que desde las generatrices laterales del colector a los paramentos de la zanja existan al menos 35 cm. Respecto a las separaciones o distancias mínimas de nuestras nuevas canalizaciones respecto al resto de servicios existentes en el Ámbito de la obra, será de obligado cumplimiento lo que se indica en las NRSCYII 2016 para estos casos.

Las separaciones mínimas entre las generatrices externas de las tuberías de saneamiento alojadas en zanja y las de los conductos, o las aristas de los prismas de los demás servicios instalados con posterioridad, serán las siguientes:

*Tabla 1. Separaciones mínimas con otros servicios*

| Servicio | Separación en planta (cm) | Separación en alzado (cm) |
|---|---|---|
| Abastecimiento | 100 | 100 |
| Reutilización | 100 | 20 |
| Gas | 50 | 50 |
| Electricidad | 30 | 30 |
| Comunicaciones | 30 | 30 |

Cuando no sea posible mantener estas distancias mínimas de separación, será necesario disponer de protecciones especiales aprobadas por el Ayuntamiento o la empresa suministradora correspondiente, según los casos. Igualmente acurre con las profundidades de los tramos de colectores que deben cumplir con la normativa teniendo por tanto previsto realizar las correspondientes protecciones en los tramos necesarios.

### 2.2.1.2. CONDUCCIONES

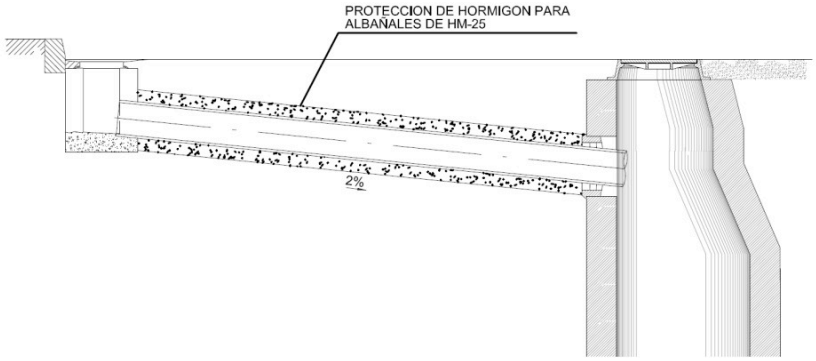
Las conducciones proyectadas son tubos circulares de PVCU-SN8 doble pared corrugado exterior y liso interior. Los diámetros son de Ø400 mm para los colectores principales y Ø315 mm para todas las acometidas y ramales de pozos de registro, a excepción de algún ramal de 250 mm del drenaje interior de la plaza, en zonas comprometidas con la escasa profundidad entre rasante y forjado de parking, en cuyos casos también se prevé la protección del prisma con hormigón según norma.
Las características de los tubos serán conforme a las Normas para Redes de Saneamiento (NRSCYII-2016) del Canal de Isabel II. No existen profundidades mayores de 4,5 m con lo que no se proyectan galerías.
Los albañales de imbornal se han proyectado con tubulares de Ø 315 mm de diámetro de PVC-U estructurado SN8 kN/m2, instalados en zanja con pendiente mínima del 2% y embebidos en macizo de hormigón a lo largo de toda su longitud. La profundidad de la arqueta del imbornal se ha definido de 0,70 m, por lo que se ajusta a la profundidad máxima que estipula las NRSCYII (0,70m).
Las tapas y los cercos de los pozos de registro se disponen de fundición dúctil de clase resistente D 400 kN. Los pates de los pozos de registro se dispondrán, adecuadamente, de polipropileno con alma de acero.
Las rejillas de los imbornales se han proyectado de fundición y clase resistente D 400 kN para sumideros de dimensiones en planta 640x330x70mm, con separación entre barrotes en cumplimiento con la Orden VIV.

### 2.2.1.3. CONEXIONES

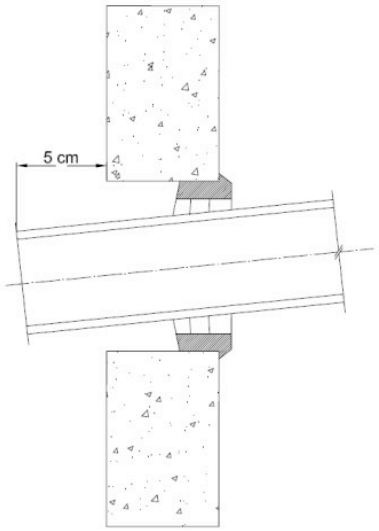
En el caso de la realización de las conexiones de los ramales de los sumideros proyectados a pozos de registro existentes éstos se realizarán mediante taladro con máquina adecuada de gran broca. Dicha operación será no intrusiva, debiéndose extraerse las piezas seccionadas, evitando en todo momento arrojar material a los pozos y colectores existentes.

El entronque de los albañales de PVC-U estructurado Ø315 mm SN8 a los pozos existentes se proyectan con junta elástica estanca. Los entronques se realizarán en todo momento teniendo en cuenta la posición de los pates y tendrán una pendiente del 2%, cumpliendo con lo especificado en el apartado A3.3.1.2 "Albañal" de las NRSCYII.

ENTRONQUE IMBORNAL CON POZO




DETALLE ENTRONQUE A POZO CON JUNTA ELÁSTICA/ESTANCA




## 2.3. CONFORMIDAD PREVIA DE OTROS ORGANISMOS

Dado que el alcantarillado es un servicio dependiente, de un modo directo, del Ayuntamiento de Madrid y la gestión depende del Canal de Isabel II, debe obtenerse la aprobación por parte del Canal de Isabel II de dichas actuaciones. Se incluye en el Anejo nº12 de Coordinación con otros Organismos, la documentación obtenida de las redes existentes.

## 2.4. COORDINACIÓN DE LAS OBRAS

Con objeto de disponer de unos criterios de unificación que eviten interferencias de las obras contenidas en el presente Proyecto con el resto de obras de la Urbanización, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las obras de cruce de las canalizaciones bajo calzadas deberán realizarse antes de extender la base de hormigón.
- Las canalizaciones se han dispuesto respetando en la medida de lo posible las recomendaciones recogidas en la Normalización de elementos de Urbanización del Ayuntamiento de Madrid y la NRSCYII-2016.

Como normal general, cualquier obra de canalización, y en particular, las de alcantarillado y saneamiento, se ejecutará con antelación a las obras de pavimentación y con posterioridad a las de explanación. En nuestro caso se trata de una reurbanización, con lo que las explanadas ya están establecidas.

## 2.5. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA VIGENTE

En el presente Proyecto se ha tenido en cuenta la vigente normativa municipal y especialmente las estipulaciones de los textos normativos y preceptos siguientes:

- Normativa para Redes de Saneamiento del Canal de Isabel II (NRSCYII-2016)
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid aplicable a la redacción de proyectos y ejecución de las obras municipales.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Publicado en B.O.E núm. 272 de 09 de noviembre de 2017. Vigencia desde 09 de marzo de 2018.
- Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Trabajo y Seguridad Social.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento RC-08
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Normas U.N.P. del Instituto de Racionalización del Trabajo.
- Normas NTE.
- Normas MV.
- Normas U.N.E. aprobadas por el Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.
- Normas Urbanísticas del vigente Plan de Ordenación Urbana del Municipio de Madrid.
- Normalización de elementos de urbanización del Excmo. Ayuntamiento de Madrid.
- Pliego de Condiciones Administrativas y Económicas Particulares que se establezca de modo previo a la contratación de las obras comprendidas en el presente proyecto.

En cualquier caso, **será de aplicación el pliego de Condiciones Técnicas Generales del Ayuntamiento de Madrid, vigente de 1.999.**

## 2.6. RED PROYECTADA

Al final del presente anejo, se recogen imágenes de la red proyectada propuesta, así como en el TOMO:3_ Documentos Gráficos_ Planos de Instalaciones.

## 2.7. CONEXIÓN EXTERIOR

La red de saneamiento y drenaje existente es de propiedad municipal, gestionado por el Canal de Isabel II. Esta red existente es unitaria, por lo tanto, se diseñan ramales para drenaje de aguas pluviales que conectarán o verterán, a su vez, a la red unitaria municipal existente.

El presente proyecto recoge la ejecución de diversos ramales de conexión para completar la red ya existente dentro del ámbito de actuación por un lado de las calles de la Salud, Tres Cruces y un tramo de la calle San Alberto y por otro de la red de drenaje de la Plaza del Carmen en su conexión con el otro tramo de la calle San Alberto.

Para las conexiones se utilizan los pozos existentes que disponen de suficiente profundidad y que actualmente conectan con las galerías existentes.

Se proyectan varias conexiones desde los ramales y colectores proyectados a las redes existentes. Dichas conexiones definen la división en las denominadas cuencas que se recogen en el cálculo del presente anejo.

Las conexiones se realizan a los pozos existentes inspeccionados que, a su vez, vierten a las galerías visitables existentes que tienen las siguientes características:

Tanto las aguas pluviales como fecales generadas en el ámbito de actuación, donde se circunscriben las obras objeto del presente Proyecto se recogen mediante redes de pozos y colectores a los que se conectará la nueva instalación de saneamiento. En caso de que dichas redes existentes, estuvieran en mal estado o no cumplieran con la normativa vigente, se deberá valorar su adecuación a dicha normativa. Dicha adecuación no esta contemplada en el proyecto y deberá valorarse como ampliación, en caso de ser necesaria.

En las calles de la Salud, Tres Cruces y San Alberto, actualmente existen sumideros sin pozo de registro, se añaden pozos de registro para todos los sumideros de la nueva instalación, que se conectan con con colectores de 315 mm de diámetro. En la actual plaza existen numerosas rejillas corridas transversales interconectadas que recogen las aguas pluviales y conectan con los imbornales de las calles circundantes. El proyecto propone una red alternativa, adecuada a la nueva urbanización de la Plaza.

Bajo la plaza se encuentra actualmente el parking subterráneo que tiene 4 plantas de sótano. Una primera planta gestionada por la policía municipal y 3 plantas de aparcamiento. La red de drenaje del edificio de aparcamiento es independiente. El proyecto recoge la ejecución de toda la red interior del aparcamiento, sustituyendo la existente. Dicha red interior nueva, recoge las aguas transportándolas hasta la planta sótano-4 , donde se encuentra el sistema de bombeo que eleva las aguas hasta un nuevo pozo sifónico de resalto desde el cual se conectara a la red de alcantarillado público.

La red municipal principal consiste en una serie de galerías visitables de secciones 1,7X0,7m -1,6x0, 6 m que circundan la plaza del Carmen, discurriendo por las calles perimetrales (c/ Salud, c/ Tres Cruces y c/ San Alberto) y por el límite este de la plaza, paralelo a las fachadas de los edificios que configuran la Plaza.

Las galerías existentes tienen una dirección de circulación de las aguas acorde con la de las pendientes de los viales siendo la zona más alta la noroeste y la parte más baja la zona sur.

En todos los casos en que tras realizar las oportunas excavaciones queden tramos afectados o en desuso, éstos se demolerán o se condenarán mediante la aplicación de morteros o lechadas de alta docilidad inyectadas desde equipos de bombeo, con mezclador incorporado y presión de trabajo hasta 225 psi. Deberá garantizarse el buen reparto del relleno de los colectores hasta la clave de los mismo.

Al final del presente anejo, se pueden consultar los planos de conexión exterior de la red.

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

# CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SANEAMIENTO DE LA PLAZA

1- JUSTIFICACIÓN DIÁMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DE LA PLAZA
2- JUSTIFICACIÓN DIÁMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DEL GARAJE
3- CÁLCULOS HIDRAÚLICOS DE LA RED DE SANEAMIENTO DE LA PLAZA DEL CARMEN

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

## 1- JUSTIFICACIÓN DIÁMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DE LA PLAZA

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

## JUSTIFICACIÓN DIAMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DE LA PLAZA

**Método de calculo basado en UNE 12056**

Los cálculos hidráulicos se han realizado mediante la formula de Manning. El criterio de calculo se fija de forma que el caudal a desaguar represente el equivalente al 70% de la altura de la sección. Se impone que la tubería tenga un 30% de calado libre para que circule el aire, de esta manera el caudal de calculo nunca hará entrar en carga al tubo; por tanto, la evacuación se produce por gravedad. Además, se mantendrán las condiciones aerobias que beneficiarán las reacciones de la materia orgánica que transporte el fluido, lo que evita malos olores.

La velocidad mínima especificada es de 0,6 m/s a tubo lleno.

La velocidad máxima depende del material de la tubería y se especifica por la erosión del material de esta. Para tubería de polipropileno: 3m/2 B.O.C.M Nº 126 PAG 178:2007

DATOS:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica zona de plaza 4500m2

Unidades de descarga

- 1 inodoro =3 UD
- 1 lavabo =2 UD
- 3 Fuentes =72 UD

TOTAL =77 UD

Superficie equivalente para 77UD = 66m2

Superficie total proyectada 4566 m2
I: Pendiente en tanto por uno (2%) 0,02

N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0,01

Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000}$$

$$Qd = \frac{4.566\ (m^2) x\ 90(\frac{mm}{h})}{3.600.000} = 0,11415\ \frac{m^3}{s}$$

Dd: Diámetro de diseño

$$Dd = 1.548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{I}}\right)^{3/8}$$

$$Dd = 1,548(\frac{0,01\ x\ 0,11415}{\sqrt{0,02}})^{\frac{3}{8}} = 0,254027\ m$$

El diámetro de calculo seria de 315 mm, para ejecutar una sola acometida de la plaza, no obstante, se ha previsto la ejecución de al menos seis acometidas, cada una de 315mm. Para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente de esta forma se comprueba que quedan sobredimensionadas. Siendo aceptables las seis conexiones a realizar con diámetro 315 mm.

Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0,11415 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315mm. |
| Diámetro interior albañal | 300mm. |

Velocidad tubería

$$V = \frac{4 \bullet Q}{\pi \bullet 3.1416 \bullet D^2}$$

$$V = \frac{4\ x\ 0{,}11415}{0{,}70\ x\ 3{,}1416\ x\ 0{,}3^2} = 2{,}31\ m/s$$

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

## 2- JUSTIFICACIÓN DIÁMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DEL GARAJE

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

## JUSTIFICACIÓN DIAMETRO DE ACOMETIDA DEL SANEAMIENTO DEL GARAJE

**Método de calculo basado en UNE 12056**

Los cálculos hidráulicos se han realizado mediante la formula de Manning. El criterio de calculo se fija de forma que el caudal a desaguar represente el equivalente al 70% de la altura de la sección. Se impone que la tubería tenga un 30% de calado libre para que circule el aire, de esta manera el caudal de calculo nunca hará entrar en carga al tubo; por tanto, la evacuación se produce por gravedad. Además se mantendrán las condiciones aerobias que beneficiaran las reacciones de la materia orgánica que transporte el fluido, lo que evita malos olores.

La velocidad mínima especificada es de 0,6 m/s a tubo lleno.

La velocidad máxima depende del material de la tubería y se especifica por la erosión del material de esta. Para tubería de polipropileno: 3m/2 B.O.C.M Nº 126 PAG 178:2007

DATOS:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica zona de plaza 500m2
Superficie pluviométrica zona de rampa de vehículos: 165 m2
Superficie pluviométrica zona de accesos peatonal: 25 m2

Unidades de descarga

- 8 inodoros =20 UD
- 8 lavabos =16 UD
- 28 sumideros =672 UD

TOTAL

- Superficie equivalente para 708 UD = 609 m2

Superficie total proyectada 1299 m2
I: Pendiente en tanto por uno (2%) 0,02
N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0,01

Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000} \qquad Qd = \frac{1.299\ (m^2) x\ 90\ (\frac{mm}{h})}{3.600.000} = 0{,}032475\ \frac{m^3}{s}$$

Diámetro de diseño

$$Dd = 1{,}548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{i}}\right)^{3/8} \qquad Dd = 1{,}548\left(\frac{0{,}01\ x\ 0{,}032475}{\sqrt{0{,}02}}\right)^{\frac{3}{8}} = 0{,}15854726\ m$$

El diámetro de calculo seria de 200 mm, si bien para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente se va a realizar con diámetro 315mm.

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

## Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0,032475 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315mm. |
| Diámetro interior albañal | 300mm. |

Velocidad tubería:

$$V = \frac{4 \bullet Q}{n \bullet 3.1416 \bullet D^2}$$

$$V = \frac{4\ x\ 0{,}032475}{0{,}70\ x\ 3{,}1416\ x\ 0{,}3^2} = 0{,}65632\ m/s$$

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES
ARQUITECTURA

# 3- CÁLCULOS HIDRAÚLICOS DE LA RED DE SANEAMIENTO DE LA PLAZA DEL CARMEN

**CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA**
**Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales**
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

## CÁLCULOS HIDRAÚLICOS DE LA RED DE SANEAMIENTO DE LA PLAZA DEL CARMEN

Método de cálculo basado en UNE 12056

Los cálculos hidráulicos se han realizado mediante la fórmula de Manning. El criterio de cálculo se fija de forma que el caudal a desaguar represente el equivalente al 70% de la altura de la sección. Se impone que la tubería tenga un 30% de calado libre para que circule el aire, de esta manera el caudal de cálculo nunca hará entrar en carga al tubo; por tanto, la evacuación se produce por gravedad. Además, se mantendrán las condiciones aerobias que beneficiarán las reacciones de la materia orgánica que transporte el fluido, lo que evita malos olores.

La velocidad mínima especificada es de 0.6 m/s a tubo lleno.

La velocidad máxima depende del material de la tubería y se especifica por la erosión del material de ésta. Para tubería de polipropileno: 3 m/s B.O.C.M. Nº 126 Pag 178: 2007






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Cuenca 1

Datos:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica: 600 m2
Desagüe fuente ornamental: 50 UD

Superficie equivalente para 50 UD = 43 m2.

Superficie total proyectada 643 m2
i: Pendiente en tanto por uno (2%) 0.02
N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0.01

Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000} \qquad Q_d = \frac{643\ x\ 90}{3.600.000} = 0{,}01607\ m^3/s$$

Dd: Diámetro de diseño

$$Dd = 1.548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{i}}\right)^{3/8} \qquad D_d = 1{,}548\ (\frac{0{,}01\ x\ 0{,}01607}{\sqrt{0{,}02}})^{\frac{3}{8}} = 0{,}122\ m$$

El diámetro de cálculo sería suficiente de 150 mm, para ejecutar esta acometida, no obstante, para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente se ha previsto de 315 mm de esta forma se comprueba que queda sobredimensionada para una superficie de llenado del 70% y válida para una superficie de llenado del 27% (0,84 m/s superior a 0,6 que exige la norma).

Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0.11415 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315 mm. |
| Diámetro interior albañal | 300 mm. |

Velocidad tubería para una sección de llenado del 70% según Norma UNE 12056

$$V = \frac{4 \bullet Q}{n \bullet 3.1416 \bullet D^2} \qquad V_{0,7} = \frac{4\ x\ 0{,}01607}{0{,}7\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}0643}{0{,}1979} = 0{,}32\ m/s$$



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

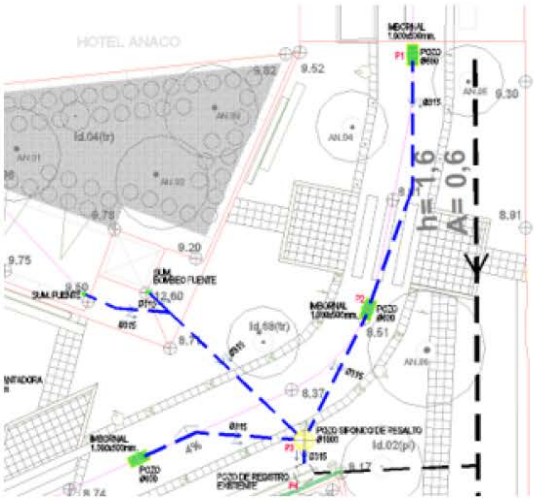
Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

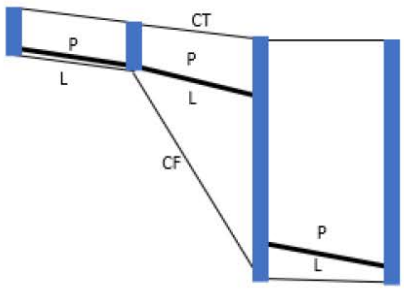
Velocidad tubería para una sección de llenado del 27% (Según programa CYPE)

$$V_{0,27} = \frac{4\ x\ 0{,}01607}{0{,}27\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}0643}{0{,}0763} = 0{,}84\ m/s$$

**PERFIL LONGITUDINAL CUENCA 1**




| | POZO 1 IMBORNAL | POZO 2 | POZO 3 RESALTO SIFONICO | POZO 4 EXISTENTE |
|---|---|---|---|---|
| COTA TAPA (CT) | 9,35 | 8,60 | 8,25 | 8,17 |
| COTA FONDO (CF) | 8,55 | 8,10 | -1,05 | -1,13 |
| COTA ENTRADA (CE) | - | 8,20 | 8,00 | -1,10 |
| COTA SALIDA (CS) | 8,60 | 8,15 | -1,03 | - |
| LONGITUD DEL TRAMO (L) M. | - | 13 | 7 | 3 |
| PENDIENTE (P) % | 2 | 2 | 2 | 2 |
| DIAMETRO TUBERIA (DT) MM. | 315 | 315 | 315 | 315 |
| DIAMETRO POZO (DP) MM. | 600 | 600 | 1.000 | - |






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Cuenca 2

Datos:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica: 600 m2
Desagüe fuente ornamental: 50 UD

Superficie equivalente para 50 UD = 43 m2.

Superficie total proyectada 643 m2
i: Pendiente en tanto por uno (2%) 0.02
N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0.01

Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000} \qquad Q_d = \frac{643\ x\ 90}{3.600.000} = 0{,}01607\ m^3/s$$

Dd: Diámetro de diseño

$$Dd = 1.548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{i}}\right)^{3/8} \qquad D_d = 1{,}548\ (\frac{0{,}01\ x\ 0{,}01607}{\sqrt{0{,}02}})^{\frac{3}{8}} = 0{,}122\ m$$

El diámetro de cálculo sería suficiente de 150 mm, para ejecutar esta acometida, no obstante, para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente se ha previsto de 315 mm de esta forma se comprueba que queda sobredimensionada para una superficie de llenado del 70% y válida para una superficie de llenado del 27% (0,84 m/s superior a 0,6 que exige la norma).

Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0.11415 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315 mm. |
| Diámetro interior albañal | 300 mm. |

Velocidad tubería para una sección de llenado del 70% según Norma UNE 12056

$$V = \frac{4 \bullet Q}{n \bullet 3.1416 \bullet D^2} \qquad V_{0,7} = \frac{4\ x\ 0{,}01607}{0{,}7\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}0643}{0{,}1979} = 0{,}32\ m/s$$



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

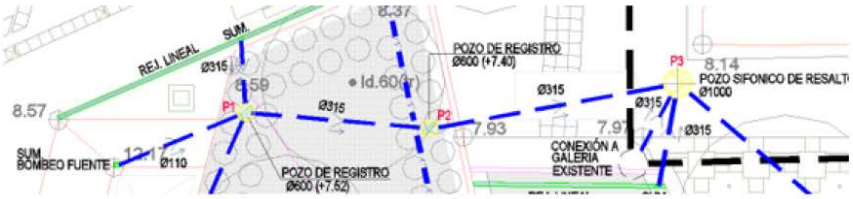
Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

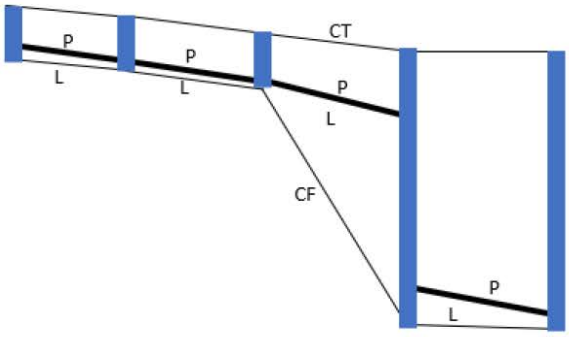
Velocidad tubería para una sección de llenado del 27% (Según programa CYPE)

$$V_{0,27} = \frac{4\ x\ 0{,}01607}{0{,}27\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}0643}{0{,}0763} = 0{,}84\ m/s$$

## PERFIL LONGITUDINAL CUENCA 2




| | SUM FUENTE | POZO 1 | POZO 2 | POZO 3 RESALTO SIFONICO | GALERIA |
|---|---|---|---|---|---|
| COTA TAPA (CT) | 8,74 | 8,59 | 7,93 | 7,97 | - |
| COTA FONDO (CF) | 7,70 | 7,52 | 7,40 | -2,15 | -1,25 |
| COTA ENTRADA (CE) | - | 7,55 | 7,42 | 7,20 | -1,20 |
| COTA SALIDA (CS) | 7,75 | 7,54 | 7,40 | -1,15 | |
| LONGITUD DEL TRAMO (L) M. | - | 9 | 6 | 8 | 3 |
| PENDIENTE (P) % | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| DIAMETRO TUBERIA (DT) MM. | 315 | 315 | 315 | 315 | - |
| DIAMETRO POZO (DP) MM. | 400 | 600 | 600 | 1.000 | - |






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Cuenca 3

Datos:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica: 680 m2
Dos fuentes de beber: 48 UD

Superficie equivalente para 48 UD = 41 m2.

Superficie total proyectada 721 m2
i: i: Pendiente en tanto por uno (2%) 0.02
N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0.01

Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000} \qquad Q_d = \frac{721\ x\ 90}{3.600.000} = 0{,}0180\ m^3/s$$

Dd: Diámetro de diseño

$$Dd = 1.548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{i}}\right)^{3/8} \qquad D_d = 1{,}548\ (\frac{0{,}01\ x\ 0{,}0180}{\sqrt{0{,}02}})^{\frac{3}{8}} = 0{,}127\ m$$

El diámetro de cálculo sería suficiente de 150 mm, para ejecutar esta acometida, no obstante, para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente se ha previsto de 315 mm de esta forma se comprueba que queda sobredimensionada para una superficie de llenado del 70% y válida para una superficie de llenado del 27% (0,95 m/s superior a 0,6 que exige la norma).

Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0.11415 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315 mm. |
| Diámetro interior albañal | 300 mm. |

Velocidad tubería para una sección de llenado del 70% según Norma UNE 12056

$$V = \frac{4 \bullet Q}{n \bullet 3.1416 \bullet D^2} \qquad V_{0,7} = \frac{4\ x\ 0{,}0180}{0{,}7\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}0721}{0{,}1979} = 0{,}36\ m/s$$



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

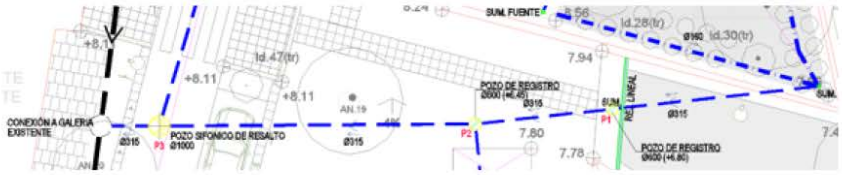
Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

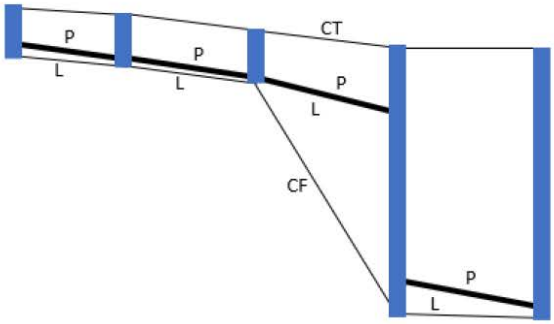
Velocidad tubería para una sección de llenado del 27% (Según programa CYPE)

$$V_{0,27} = \frac{4\ x\ 0{,}0180}{0{,}27\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}0721}{0{,}0763} = 0{,}95\ m/s$$

## PERFIL LONGITUDINAL CUENCA 3




| | SUMIDERO ARQUETA | POZO 1 | POZO 2 | POZO 3 RESALTO SIFONICO | GALERIA |
|---|---|---|---|---|---|
| COTA TAPA (CT) | 7,66 | 7,85 | 7,80 | 8,11 | - |
| COTA FONDO (CF) | 7,20 | 6,80 | 6,45 | -0,80 | -0,08 |
| COTA ENTRADA (CE) | | 6,90 | 6,65 | 6,25 | 0,30 |
| COTA SALIDA (CS) | 7,10 | 6,85 | 6,55 | 0,40 | |
| LONGITUD DEL TRAMO (L) M. | - | 10 | 8 | 15 | 3 |
| PENDIENTE (P) % | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| DIAMETRO TUBERIA (DT) MM. | 315 | 315 | 315 | 315 | - |
| DIAMETRO POZO (DP) MM. | 400 | 600 | 600 | 1.000 | - |






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Cuenca 4

Datos:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica: 1830 m2
Desagüe fuente ornamental: 50 UD
Fuente de beber: 24 UD

Superficie equivalente para 74 UD = 63 m2.

Superficie total proyectada 1893 m2
i: i: Pendiente en tanto por uno (2%) 0.02
N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0.01
Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000} \qquad Q_d = \frac{1.893x\ 90}{3.600.000} = 0{,}0473\ m^3/s$$

Dd: Diámetro de diseño

$$Dd = 1.548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{i}}\right)^{3/8} \qquad D_d = 1{,}548\ (\frac{0{,}01\ x\ 0{,}0473}{\sqrt{0{,}02}})^{\frac{3}{8}} = 0{,}182\ m$$

El diámetro de cálculo sería suficiente de 200 mm, para ejecutar esta acometida, no obstante, para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente se ha previsto de 315 mm de esta forma se comprueba que es válida tanto para una superficie de llenado del 70%, como para una superficie de llenado del 27% (0,95 o 2,48 m/s superiores cualquiera de las dos a 0,6 que exige la norma).

Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0.11415 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315 mm. |
| Diámetro interior albañal | 300 mm. |

Velocidad tubería para una sección de llenado del 70% según Norma UNE 12056

$$V = \frac{4 \bullet Q}{n \bullet 3.1416 \bullet D^2} \qquad V_{0,7} = \frac{4\ x\ 0{,}0473}{0{,}7\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}1893}{0{,}1979} = 0{,}95\ m/s$$



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

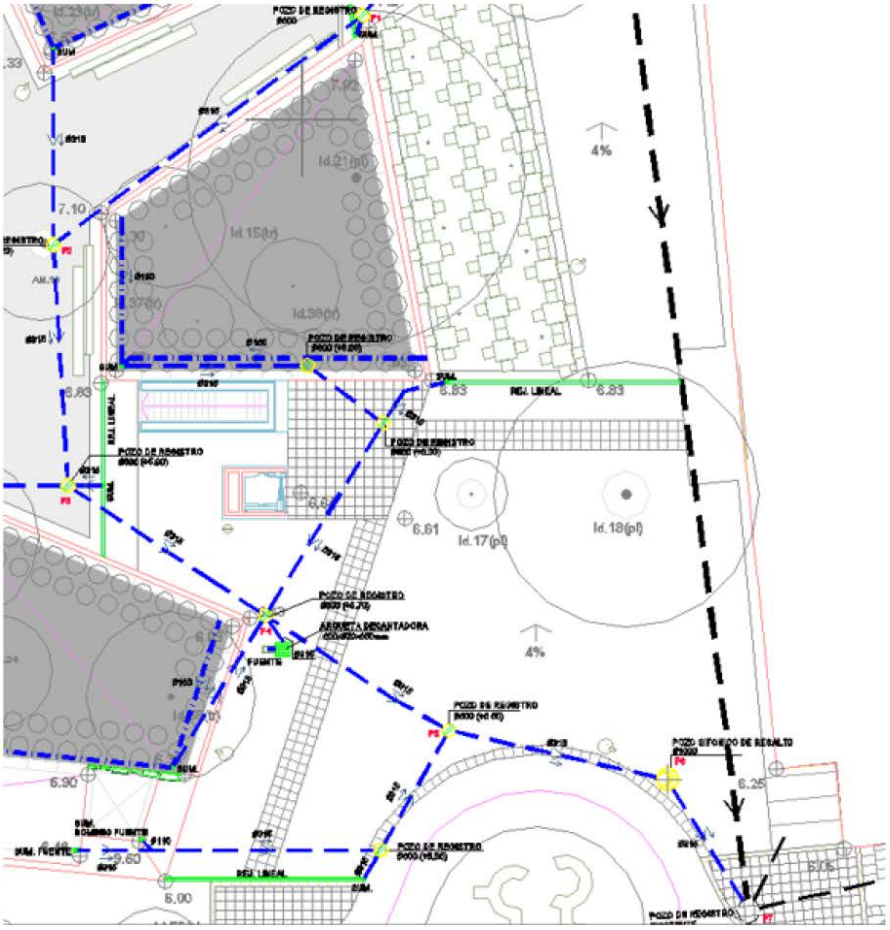
Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Velocidad tubería para una sección de llenado del 27% (Según programa CYPE)

$$V_{0,27} = \frac{4\ x\ 0{,}0473}{0{,}27\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}1893}{0{,}0763} = 2{,}48\ m/s$$

## PERFIL LONGITUDINAL CUENCA 4





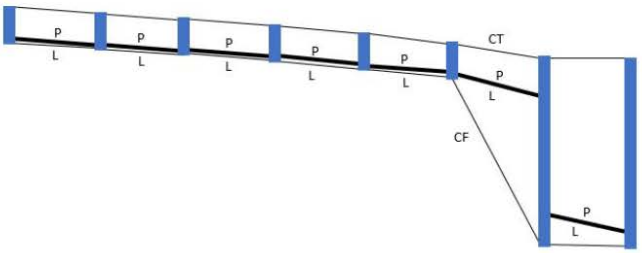

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

| | SUMIDERO ARQUETA | POZO 1 | POZO 2 | POZO 3 | POZO 4 | POZO 5 | POZO 6 RESALTO SIFONICO | POZO 7 EXISTENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COTA TAPA (CT) | 7,75 | 7,10 | 7,10 | 6,64 | 6,43 | 6,30 | 6,30 | 6,30 |
| COTA FONDO (CF) | 6,72 | 6,52 | 6,20 | 5,90 | 5,70 | 5,50 | -4,30 | -3,34 |
| COTA ENTRADA (CE) | - | 6,55 | 6,22 | 5,95 | 5,72 | 5,53 | 5,28 | -3,25 |
| COTA SALIDA (CS) | 6,75 | 6,52 | 6,20 | 5,92 | 5,70 | 5,50 | -3,20 | - |
| LONGITUD DEL TRAMO (L) M. | - | 10 | 16 | 12 | 10 | 9 | 11 | 3 |
| PENDIENTE (P) % | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| DIAMETRO TUBERIA (DT) MM. | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 |
| DIAMETRO POZO (DP) MM. | 400 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 1.000 | - |






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Cuenca 5

Datos:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica zona de plaza: 420 m2

Unidades de descarga

- 1 Inodoros = 3 UD
- 1 Lavabo = 2 UD

TOTAL = 5 UD

- Superficie equivalente para 5 Ud = 4 m2.

Superficie total proyectada 424 m2
i: Pendiente en tanto por uno (2%) 0.02
N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0.01

Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000} \qquad Q_d = \frac{424\ x\ 90}{3.600.000} = 0{,}0106\ m^3/s$$

Dd: Diámetro de diseño

$$Dd = 1.548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{i}}\right)^{3/8} \qquad D_d = 1{,}548\ (\frac{0{,}01\ x\ 0{,}0106}{\sqrt{0{,}02}})^{\frac{3}{8}} = 0{,}104\ m$$

El diámetro de cálculo sería suficiente de 125 mm, para ejecutar esta acometida, no obstante, para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente se ha previsto de 315 mm de esta forma se comprueba que queda sobredimensionada para una superficie de llenado del 70% y válida para una superficie de llenado del 20% (0,75 m/s superior a 0,6 que exige la norma).

Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0.11415 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315 mm. |
| Diámetro interior albañal | 300 mm. |

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Velocidad tubería para una sección de llenado del 70% según Norma UNE 12056

$$V = \frac{4 \bullet Q}{n \bullet 3.1416 \bullet D^{2}}$$

$$V_{0,7} = \frac{4\ x\ 0{,}0106}{0{,}7\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}0424}{0{,}1979} = 0{,}21\ m/s$$

Velocidad tubería para una sección de llenado del 20% (Según programa CYPE)

$$V_{0,20} = \frac{4\ x\ 0{,}0106}{0{,}20\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}0424}{0{,}565} = 0{,}75\ m/s$$



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

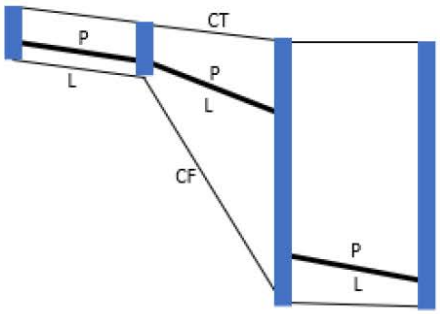
Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

## PERFIL LONGITUDINAL CUENCA 5




| | SUMIDERO ARQUETA | POZO 1 | POZO 2 RESALTO SIFONICO | GALERIA |
|---|---|---|---|---|
| COTA TAPA (CT) | 6,20 | 6,30 | 6,52 | |
| COTA FONDO (CF) | 5,80 | 5,60 | -1,25 | -0,50 |
| COTA ENTRADA (CE) | - | 5,64 | 5,52 | -0,30 |
| COTA SALIDA (CS) | 5,80 | 5,60 | -0,25 | |
| LONGITUD DEL TRAMO (L) M. | - | 8 | 3 | 3 |
| PENDIENTE (P) % | 2 | 2 | 2 | 2 |
| DIAMETRO TUBERIA (DT) MM. | 315 | 315 | 315 | - |
| DIAMETRO POZO (DP) MM. | 400 | 600 | 1.000 | - |






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Cuenca 6

Datos:

Intensidad pluviométrica 90mm/h
Superficie pluviométrica zona de plaza: 460 m2
Superficie pluviométrica zona de rampa vehículos: 165 m2
Superficie pluviométrica zona de accesos peatonales: 25 m2

Unidades de descarga

- 8 Inodoros = 24 UD
- 8 Lavabo = 8 UD
- 28 Sumideros = 672 UD

TOTAL = 704 UD

- Superficie equivalente para 704 Ud = 601 m2.

Superficie total proyectada 1251 m2
i: Pendiente en tanto por uno (2%) 0.02
N: coeficiente de Manning (polipropileno) 0.01

Qd: Caudal en m3/s

$$Qd = \frac{Sup.(m2) \bullet Int.(mm/h)}{3.600.000}$$

$$Q_d = \frac{1.251\ x\ 90}{3.600.000} = 0{,}0312\ m^3/s$$

Dd: Diámetro de diseño

$$Dd = 1.548\left(\frac{n \bullet Qd}{\sqrt{i}}\right)^{3/8}$$

$$D_d = 1{,}548\ (\frac{0{,}01\ x\ 0{,}0312}{\sqrt{0{,}02}})^{\frac{3}{8}} = 0{,}156\ m$$

El diámetro de cálculo sería suficiente de 200 mm, para ejecutar esta acometida, no obstante, para ajustarnos a la normativa del Ayuntamiento de Madrid el entronque del saneamiento con la red existente se ha previsto de 315 mm de esta forma se comprueba que es válida tanto para una superficie de llenado del 70%, como para una superficie de llenado del 27% (0,63 o 1,64 m/s superiores cualquiera de las dos a 0,6 que exige la norma).

Comprobación de la velocidad del albañal

| | |
|---|---|
| Caudal | 0.032475 m3/s |
| Nivel de llenado tubería | 70% |
| Diámetro comercial albañal | 315 mm. |
| Diámetro interior albañal | 300 mm. |



CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

Velocidad tubería para una sección de llenado del 70% según Norma UNE 12056

$$V = \frac{4 \bullet Q}{n \bullet 3.1416 \bullet D^{2}}$$

$$V_{0,7} = \frac{4\ x\ 0{,}0312}{0{,}7\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}1251}{0{,}1979} = 0{,}63\ m/s$$

Velocidad tubería para una sección de llenado del 27% (Según programa CYPE)

$$V_{0,27} = \frac{4\ x\ 0{,}0312}{0{,}27\ x\ \pi\ x\ 0{,}3^2} = \frac{0{,}1251}{0{,}0763} = 1{,}64\ m/s$$



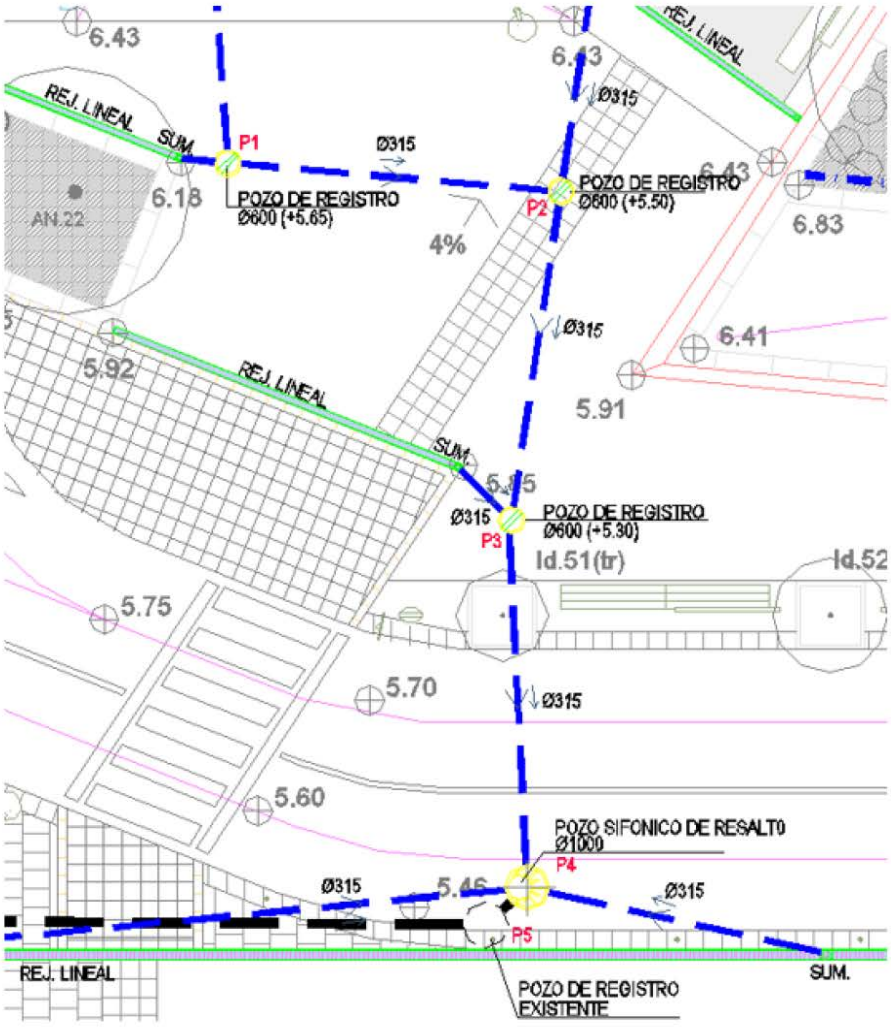
CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

## PERFIL LONGITUDINAL CUENCA 6





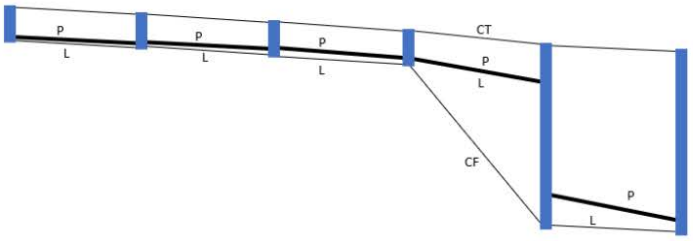

CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com

Úrculo Ingenieros

R. ÚRCULO INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
Saturnino Calleja, 16. 28002 MADRID
Tlfno: 915195496/97
E-mail: ZEN1@urculoingenieros.com
www.urculoingenieros.com

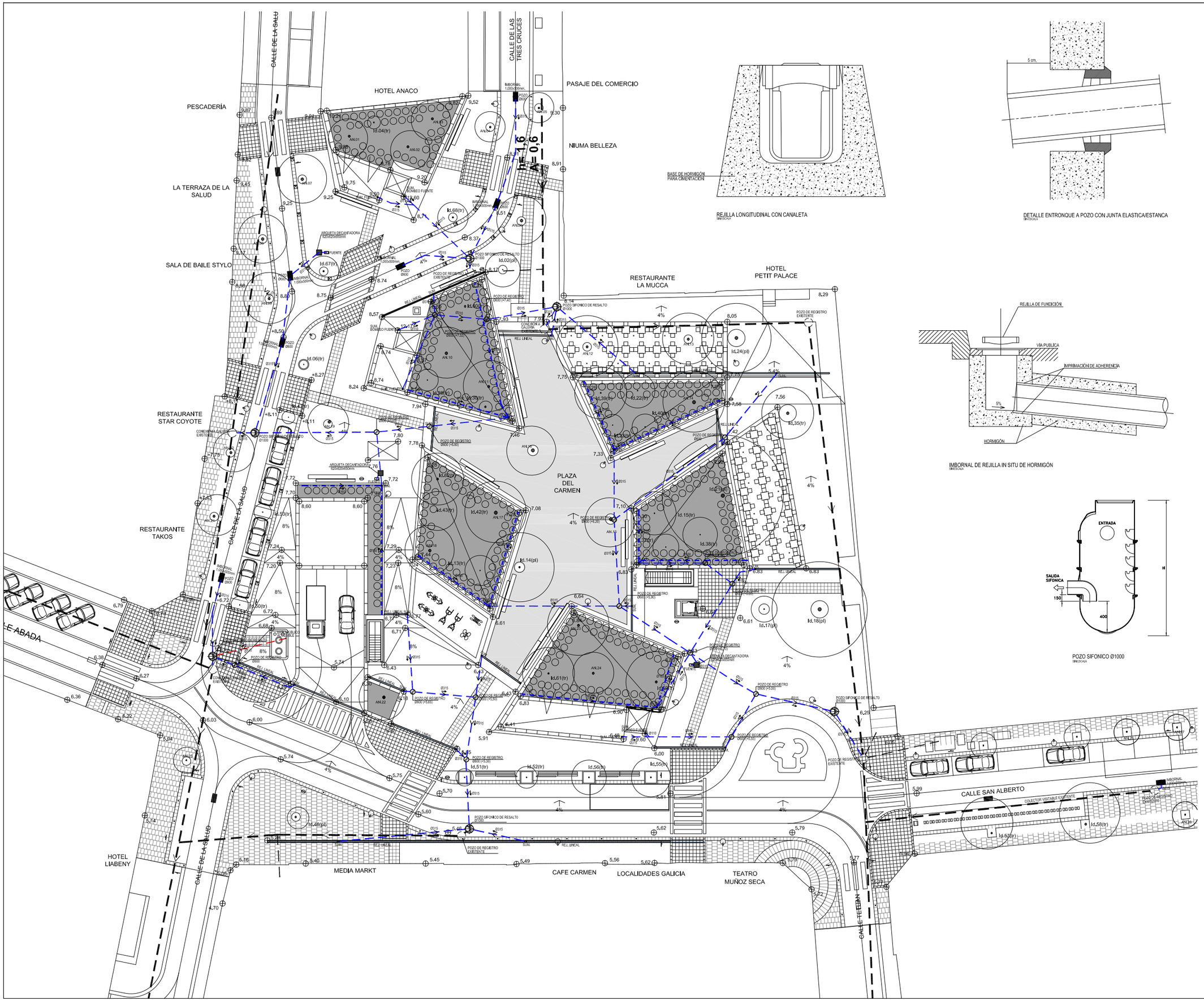
| | SUMIDERO ARQUETA | POZO 1 | POZO 2 | POZO 3 | POZO 4 RESALTO SIFONICO | POZO 5 EXISTENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| COTA TAPA (CT) | 6,77 | 6,18 | 6,43 | 5,85 | 5,40 | 5,46 |
| COTA FONDO (CF) | 6,05 | 5,65 | 5,50 | 5,30 | -4,05 | -3,24 |
| COTA ENTRADA (CE) | - | 5,80 | 5,54 | 5,35 | 5,00 | -3,05 |
| COTA SALIDA (CS) | 6,05 | 5,70 | 5,50 | 5,30 | -3,00 | - |
| LONGITUD DEL TRAMO (L) M. | - | 9 | 8 | 7 | 7 | 3 |
| PENDIENTE (P) % | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| DIAMETRO TUBERIA (DT) MM. | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 | 315 |
| DIAMETRO POZO (DP) MM. | 400 | 600 | 600 | 600 | 1.000 | - |






CIFUENTESCOSTALES ARQUITECTURA
Santiago Cifuentes Barrio - Pelayo García Costales
Arquitectos

Marqués de Valdeiglesias 5, 1º Izq. Madrid 28004Teléfono: +34 91 026 45 84
e-mail: info@cifuentescostales.com




## LEYENDA

- BP.1 Ø110 — BAJANTE PLUVIAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- BG.1 Ø110 — BAJANTE RESIDUAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE RESIDUALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DRENAJE PERIMETRAL DEL TIPO POROSIT
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO EXISTENTE
- R.L. — REGISTRO DE LIMPIEZA
- SUM. — SUMIDERO PARA GARAJE 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — SUMIDERO PARA CUARTOS INSTALACIONES Y DISPONIBLES 200x200mm (DESAGÜE Ø75mm)
- SUM. — SUMIDERO URBANIZACIÓN 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — ARQUETA DECANTADORA 620x620x650mm
- SUM. REJ. LINEAL — REJILLA LINEAL CON SUMIDERO
- PUNTO DE DESAGÜE
- Ø400 — ARQUETA DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LAS INSTALADAS EN PLAZA)
- Ø600 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø800 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø1000 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- 1.000x500 — IMBORNAL
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE

## NOTAS GENERALES

- TODAS LAS TUBERIAS DE DESAGÜES DE CUARTOS HUMEDOS QUE VAYAN POR MURO DE AGUAS, ROZA EN MURO O POR TECHO, SERAN DE POLIPROPILENO DEL TIPO POLO-KAL-NIG.
- TODAS LAS CONDUCCIONES DE DESAGÜE TENDRÁN UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1,5%
- TODAS LAS DERIVACIONES DE APARATOS DOTADOS DE SIFÓN INDIVIDUAL TENDRÁN UNA PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE 2,5% Y EL 5%
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA BAJO EL SUELO DEL GARAJE SERÁ DE POLIPROPILENO MULTICAPA CON RIGIDEZ SN8
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA DE LA PLAZA SERÁ DE PVC DE DOBLE CAPA CON RIGIDEZ SN8
- TODAS LAS BAJANTES Y LA RED COLGADA DE PLUVIALES, FECALES Y RESIDUALES SERÁN DE POLIPROPILENO MULTICAPA INSONORIZADO CON REACCION AL FUEGO B-s1,d0
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1%
- LAS COTAS DEL SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO INDICAN GENERATRIZ INFERIOR DEL COLECTOR
- TODOS LOS REGISTROS DE LIMPIEZA ESTARÁN COLOCADOS DE FORMA QUE SEAN ACCESIBLES PARA SU REGISTRO
- LOS COLECTORES QUE ATRAVIESEN PLANOS DE JUNTAS DE DILATACIÓN DISPONDRAN DE ENLACES FLEXIBLES ADECUADOS
- LAS BAJANTES Y COLECTORES EN SU PASO POR CAMBIOS DE SECTORES, LLEVARÁN ANILLOS INTUMESCENTES
- EL SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%
- LAS DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS Y POZOS SERÁN INTERIORES
- EL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS TENDRÁN UNA ABERTURA DE VENTILACIÓN PRÓXIMA AL LADO DE LA DESCARGA Y UNA TAPA DE REGISTRO ACCESIBLE PARA SU LIMPIEZA
- LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN DEL POZO DE ACHIQUE SERÁ DE PVC

## CONEXIONES TIPO

| DESIGNACION | SIMBOLO ABREVIATURA | DESAGÜE |
|---|---|---|
| INODORO | W.C. | Ø110 |
| LAVABO | LAV. | Ø40 |

## HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# IS01

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-1/200 A3-1/400 |
| FECHA JUNIO 2020 | 0 1 5 10 N |

REVISIONES

PLANO

PLANO DE PLANTA GENERAL. SANEAMIENTO

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

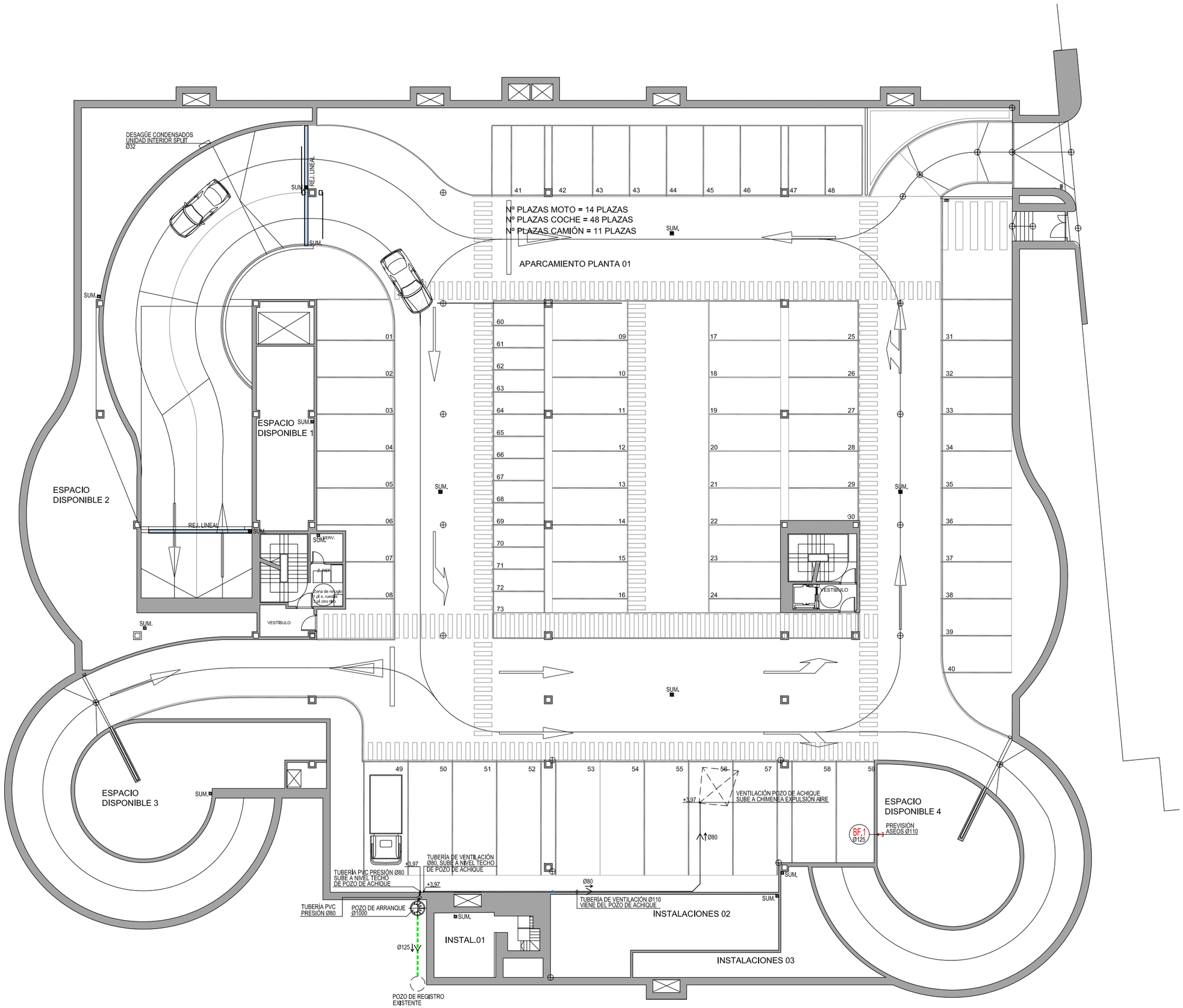

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270

PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 16.267

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdelgleslas, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




## LEYENDA

- BP.1 Ø110 — BAJANTE PLUVIAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- BG.1 Ø110 — BAJANTE RESIDUAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE RESIDUALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DRENAJE PERIMETRAL DEL TIPO POROSIT
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO EXISTENTE
- R.I. — REGISTRO DE LIMPIEZA
- SUM. — SUMIDERO PARA GARAJE 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — SUMIDERO PARA CUARTOS INSTALACIONES Y DISPONIBLES 200x200mm (DESAGÜE Ø75mm)
- SUM. — SUMIDERO URBANIZACIÓN 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — ARQUETA DECANTADORA 620x620x650mm
- SUM. REJ. LINEAL — REJILLA LINEAL CON SUMIDERO
- PUNTO DE DESAGÜE
- Ø400 — ARQUETA DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LAS INSTALADAS EN PLAZA)
- Ø600 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø800 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø1000 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- 1.000x500 — IMBORNAL
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE

## NOTAS GENERALES

- TODAS LAS TUBERIAS DE DESAGÜES DE CUARTOS HUMEDOS QUE VAYAN POR MURO DE AGUAS, ROZA EN MURO O POR TECHO, SERAN DE POLIPROPILENO DEL TIPO POLO-KAL-NIG.
- TODAS LAS CONDUCCIONES DE DESAGÜE TENDRÁN UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1,5%
- TODAS LAS DERIVACIONES DE APARATOS DOTADOS DE SIFÓN INDIVIDUAL TENDRÁN UNA PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE 2,5% Y EL 5%
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA BAJO EL SUELO DEL GARAJE SERÁ DE POLIPROPILENO MULTICAPA CON RIGIDEZ SN8
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA DE LA PLAZA SERÁ DE PVC DE DOBLE CAPA CON RIGIDEZ SN8
- TODAS LAS BAJANTES Y LA RED COLGADA DE PLUVIALES, FECALES Y RESIDUALES SERÁN DE POLIPROPILENO MULTICAPA INSONORIZADO CON REACCION AL FUEGO B-s1,d0
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1%
- LAS COTAS DEL SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO INDICAN GENERATRIZ INFERIOR DEL COLECTOR
- TODOS LOS REGISTROS DE LIMPIEZA ESTARÁN COLOCADOS DE FORMA QUE SEAN ACCESIBLES PARA SU REGISTRO
- LOS COLECTORES QUE ATRAVIESEN PLANOS DE JUNTAS DE DILATACIÓN DISPONDRAN DE ENLACES FLEXIBLES ADECUADOS
- LAS BAJANTES Y COLECTORES EN SU PASO POR CAMBIOS DE SECTORES, LLEVARÁN ANILLOS INTUMESCENTES
- EL SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%
- LAS DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS Y POZOS SERÁN INTERIORES
- EL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS TENDRÁN UNA ABERTURA DE VENTILACIÓN PRÓXIMA AL LADO DE LA DESCARGA Y UNA TAPA DE REGISTRO ACCESIBLE PARA SU LIMPIEZA
- LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN DEL POZO DE ACHIQUE SERÁ DE PVC

## CONEXIONES TIPO

| DESIGNACION | SIMBOLO ABREVIATURA | DESAGÜE |
|---|---|---|
| INODORO | W.C. | Ø110 |
| LAVABO | LAV. | Ø40 |

## HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# IS02

ARCHIVO

FECHA JUNIO 2020

ESCALA A1-1/125 A3-1/250

0 1 2 5 N

REVISIONES

PLANO

PLANTA -1. SANEAMIENTO

## DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

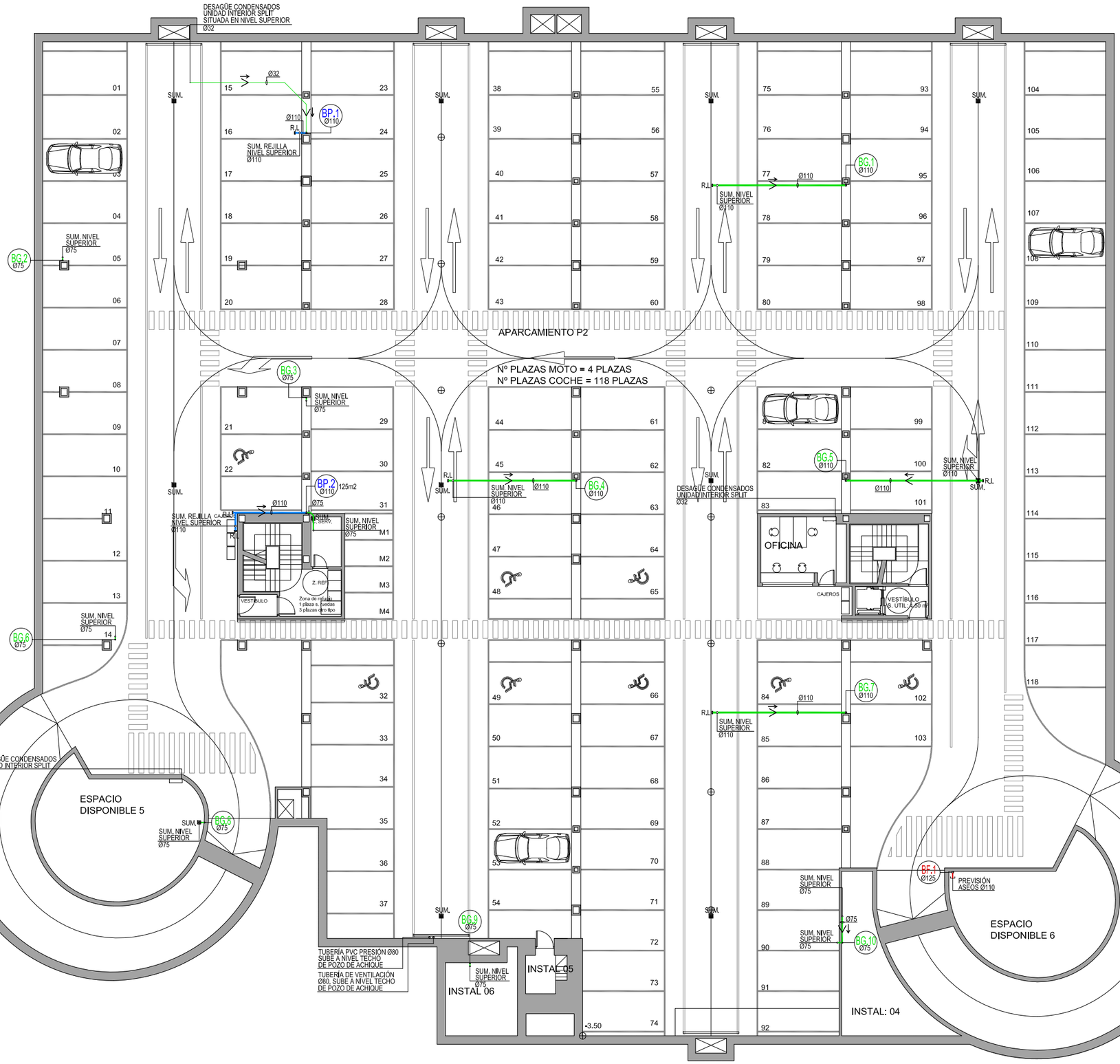

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270

PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 16.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdelgleslas, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




## LEYENDA

- BP.1 Ø110 — BAJANTE PLUVIAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- BG.1 Ø110 — BAJANTE RESIDUAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE RESIDUALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DRENAJE PERIMETRAL DEL TIPO POROSIT
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO EXISTENTE
- R.L. — REGISTRO DE LIMPIEZA
- SUM. — SUMIDERO PARA GARAJE 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — SUMIDERO PARA CUARTOS INSTALACIONES Y DISPONIBLES 200x200mm (DESAGÜE Ø75mm)
- SUM. — SUMIDERO URBANIZACIÓN 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — ARQUETA DECANTADORA 620x620x650mm
- SUM. REJ. LINEAL — REJILLA LINEAL CON SUMIDERO
- PUNTO DE DESAGÜE
- Ø400 — ARQUETA DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LAS INSTALADAS EN PLAZA)
- Ø600 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø800 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø1000 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- 1.000x500 — IMBORNAL
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE

## NOTAS GENERALES

- TODAS LAS TUBERIAS DE DESAGÜES DE CUARTOS HUMEDOS QUE VAYAN POR MURO DE AGUAS, ROZA EN MURO O POR TECHO, SERAN DE POLIPROPILENO DEL TIPO POLO-KAL-NIG.
- TODAS LAS CONDUCCIONES DE DESAGÜE TENDRÁN UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1.5%
- TODAS LAS DERIVACIONES DE APARATOS DOTADOS DE SIFÓN INDIVIDUAL TENDRÁN UNA PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE 2,5% Y EL 5%
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA BAJO EL SUELO DEL GARAJE SERÁ DE POLIPROPILENO MULTICAPA CON RIGIDEZ SN8
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA DE LA PLAZA SERÁ DE PVC DE DOBLE CAPA CON RIGIDEZ SN8
- TODAS LAS BAJANTES Y LA RED COLGADA DE PLUVIALES, FECALES Y RESIDUALES SERÁN DE POLIPROPILENO MULTICAPA INSONORIZADO CON REACCION AL FUEGO B-s1,d0
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1%
- LAS COTAS DEL SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO INDICAN GENERATRIZ INFERIOR DEL COLECTOR
- TODOS LOS REGISTROS DE LIMPIEZA ESTARÁN COLOCADOS DE FORMA QUE SEAN ACCESIBLES PARA SU REGISTRO
- LOS COLECTORES QUE ATRAVIESEN PLANOS DE JUNTAS DE DILATACIÓN DISPONDRAN DE ENLACES FLEXIBLES ADECUADOS
- LAS BAJANTES Y COLECTORES EN SU PASO POR CAMBIOS DE SECTORES, LLEVARÁN ANILLOS INTUMESCENTES
- EL SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%
- LAS DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS Y POZOS SERÁN INTERIORES
- EL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS TENDRÁN UNA ABERTURA DE VENTILACIÓN PRÓXIMA AL LADO DE LA DESCARGA Y UNA TAPA DE REGISTRO ACCESIBLE PARA SU LIMPIEZA
- LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN DEL POZO DE ACHIQUE SERÁ DE PVC

## CONEXIONES TIPO

| DESIGNACION | SIMBOLO ABREVIATURA | DESAGÜE |
|---|---|---|
| INODORO | W.C. | Ø110 |
| LAVABO | LAV. | Ø40 |

## HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# IS03

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | |
| FECHA JUNIO 2020 | ESCALA A1-1/125 A3-1/250 |

REVISIONES

PLANO

PLANTA -2. SANEAMIENTO

DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |


ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270

PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 16.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdelgleslas, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




## LEYENDA

- BP.1 Ø110 — BAJANTE PLUVIAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- BG.1 Ø110 — BAJANTE RESIDUAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE RESIDUALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DRENAJE PERIMETRAL DEL TIPO POROSIT
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO EXISTENTE
- R.I.L. — REGISTRO DE LIMPIEZA
- SUM. — SUMIDERO PARA GARAJE 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — SUMIDERO PARA CUARTOS INSTALACIONES Y DISPONIBLES 200x200mm (DESAGÜE Ø75mm)
- SUM. — SUMIDERO URBANIZACIÓN 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — ARQUETA DECANTADORA 620x620x650mm
- SUM. REJ. LINEAL — REJILLA LINEAL CON SUMIDERO
- PUNTO DE DESAGÜE
- Ø400 — ARQUETA DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA DIMENSIÓN EN MILÍMETROS (SE EJECUTARÁ DE OBRA CIVIL LAS INSTALADAS EN PLAZA)
- Ø600 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILÍMETROS (SE EJECUTARÁ DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø800 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILÍMETROS (SE EJECUTARÁ DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø1000 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILÍMETROS (SE EJECUTARÁ DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- 1.000x500 — IMBORNAL
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE

## NOTAS GENERALES

- TODAS LAS TUBERIAS DE DESAGÜES DE CUARTOS HUMEDOS QUE VAYAN POR MURO DE AGUAS, ROZA EN MURO O POR TECHO, SERAN DE POLIPROPILENO DEL TIPO POLO-KAL-NIG.
- TODAS LAS CONDUCCIONES DE DESAGÜE TENDRÁN UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1.5%
- TODAS LAS DERIVACIONES DE APARATOS DOTADOS DE SIFÓN INDIVIDUAL TENDRÁN UNA PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE 2,5% Y EL 5%
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA BAJO EL SUELO DEL GARAJE SERÁ DE POLIPROPILENO MULTICAPA CON RIGIDEZ SN8
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA DE LA PLAZA SERÁ DE PVC DE DOBLE CAPA CON RIGIDEZ SN8
- TODAS LAS BAJANTES Y LA RED COLGADA DE PLUVIALES, FECALES Y RESIDUALES SERÁN DE POLIPROPILENO MULTICAPA INSONORIZADO CON REACCION AL FUEGO B-s1,d0
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1%
- LAS COTAS DEL SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO INDICAN GENERATRIZ INFERIOR DEL COLECTOR
- TODOS LOS REGISTROS DE LIMPIEZA ESTARÁN COLOCADOS DE FORMA QUE SEAN ACCESIBLES PARA SU REGISTRO
- LOS COLECTORES QUE ATRAVIESEN PLANOS DE JUNTAS DE DILATACIÓN DISPONDRAN DE ENLACES FLEXIBLES ADECUADOS
- LAS BAJANTES Y COLECTORES EN SU PASO POR CAMBIOS DE SECTORES, LLEVARÁN ANILLOS INTUMESCENTES
- EL SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%
- LAS DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS Y POZOS SERÁN INTERIORES
- EL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS TENDRÁN UNA ABERTURA DE VENTILACIÓN PRÓXIMA AL LADO DE LA DESCARGA Y UNA TAPA DE REGISTRO ACCESIBLE PARA SU LIMPIEZA
- LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN DEL POZO DE ACHIQUE SERÁ DE PVC

### CONEXIONES TIPO

| DESIGNACION | SIMBOLO ABREVIATURA | DESAGÜE |
|---|---|---|
| INODORO | W.C. | Ø110 |
| LAVABO | LAV. | Ø40 |

## HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# IS04

ARCHIVO

FECHA JUNIO 2020

ESCALA A1-1/125 A3-1/250

0 1 2 5 N

REVISIONES

PLANO

PLANTA -3. SANEAMIENTO

## DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |


ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270

PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 16.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

C/Marqués de Valdelgleslas, 5. 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com




## LEYENDA

- BP.1 Ø110 — BAJANTE PLUVIAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- BG.1 Ø110 — BAJANTE RESIDUAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE RESIDUALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DRENAJE PERIMETRAL DEL TIPO POROSIT
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO EXISTENTE
- R.L. — REGISTRO DE LIMPIEZA
- SUM. — SUMIDERO PARA GARAJE 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — SUMIDERO PARA CUARTOS INSTALACIONES Y DISPONIBLES 200x200mm (DESAGÜE Ø75mm)
- SUM. — SUMIDERO URBANIZACIÓN 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — ARQUETA DECANTADORA 620x620x650mm
- SUM. REJ. LINEAL — REJILLA LINEAL CON SUMIDERO
- PUNTO DE DESAGÜE
- Ø400 — ARQUETA DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA DIMENSIÓN EN MILÍMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LAS INSTALADAS EN PLAZA)
- Ø600 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILÍMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø800 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILÍMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø1000 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILÍMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- 1.000x500 — IMBORNAL
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE

## NOTAS GENERALES

- TODAS LAS TUBERIAS DE DESAGÜES DE CUARTOS HUMEDOS QUE VAYAN POR MURO DE AGUAS, ROZA EN MURO O POR TECHO, SERAN DE POLIPROPILENO DEL TIPO POLO-KAL-NIG.
- TODAS LAS CONDUCCIONES DE DESAGÜE TENDRÁN UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1.5%
- TODAS LAS DERIVACIONES DE APARATOS DOTADOS DE SIFÓN INDIVIDUAL TENDRÁN UNA PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE 2,5% Y EL 5%
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA BAJO EL SUELO DEL GARAJE SERÁ DE POLIPROPILENO MULTICAPA CON RIGIDEZ SN8
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA DE LA PLAZA SERÁ DE PVC DE DOBLE CAPA CON RIGIDEZ SN8
- TODAS LAS BAJANTES Y LA RED COLGADA DE PLUVIALES, FECALES Y RESIDUALES SERÁN DE POLIPROPILENO MULTICAPA INSONORIZADO CON REACCION AL FUEGO B-s1,d0
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1%
- LAS COTAS DEL SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO INDICAN GENERATRIZ INFERIOR DEL COLECTOR
- TODOS LOS REGISTROS DE LIMPIEZA ESTARÁN COLOCADOS DE FORMA QUE SEAN ACCESIBLES PARA SU REGISTRO
- LOS COLECTORES QUE ATRAVIESEN PLANOS DE JUNTAS DE DILATACIÓN DISPONDRÁN DE ENLACES FLEXIBLES ADECUADOS
- LAS BAJANTES Y COLECTORES EN SU PASO POR CAMBIOS DE SECTORES, LLEVARÁN ANILLOS INTUMESCENTES
- EL SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%
- LAS DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS Y POZOS SERÁN INTERIORES
- EL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS TENDRÁN UNA ABERTURA DE VENTILACIÓN PRÓXIMA AL LADO DE LA DESCARGA Y UNA TAPA DE REGISTRO ACCESIBLE PARA SU LIMPIEZA
- LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN DEL POZO DE ACHIQUE SERÁ DE PVC

### CONEXIONES TIPO

| DESIGNACION | SIMBOLO ABREVIATURA | DESAGÜE |
|---|---|---|
| INODORO | W.C. | Ø110 |
| LAVABO | LAV. | Ø40 |

### HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# IS05

ARCHIVO

FECHA JUNIO 2020

ESCALA A1-1/125 A3-1/250

0 1 2 5 N

REVISIONES

PLANO

PLANTA -4. SANEAMIENTO

### DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

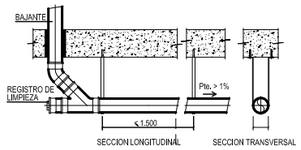

ARQUITECTOS

SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270

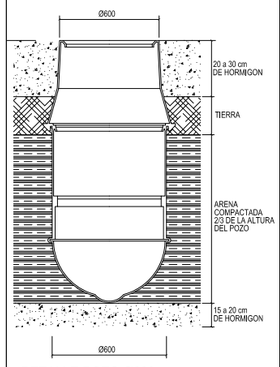
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 18.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA

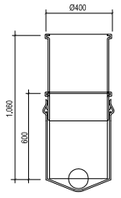
C/Marqués de Valdelgleslas, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com



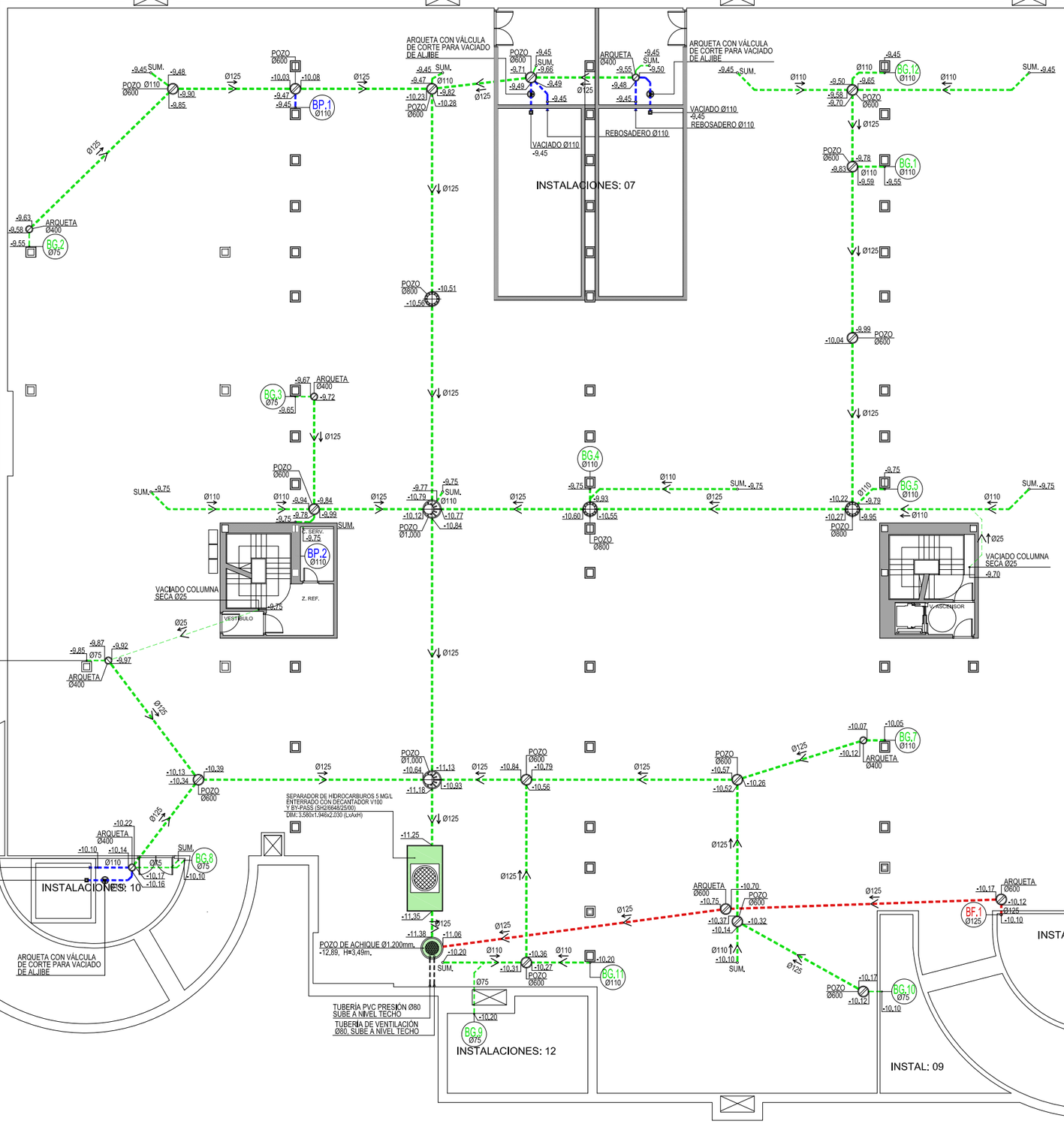

COLECTOR SUSPENDIDO DEL TECHO
SIN ESCALA

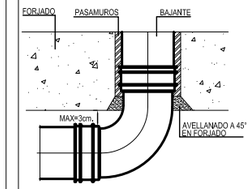



DETALLE POZO Ø600
SIN ESCALA

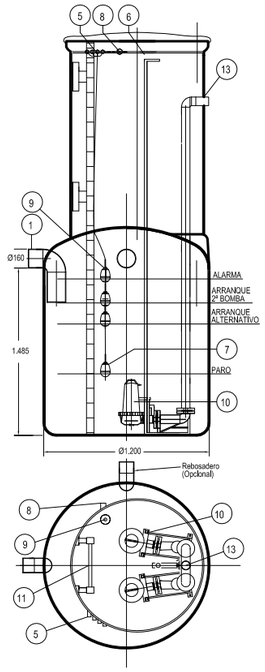



DETALLE ARQUETA Ø400
SIN ESCALA




DETALLE DE BAJANTE AL PASO DE FORJADO




DETALLE POZO DE ACHIQUE
SIN ESCALA

1. Entrada
2. Desbaste de gruesos
3. Tapa con cerco de apertura total para paso de personas (opcional)
4. Tubos guía sistema de desbaste
5. Salida de calles
6. Tubos guía sistema de bombeo
7. Válvulas antiretorno
8. Venteo
9. Juego de sondas de Nivel
10. Sistema de bombeo
11. Escalera de acceso (opcional)
12. Poleas (opcional)
13. Salida o Impulsión
14. Caja de Válvulas

## LEYENDA

- BP.1 Ø110 — BAJANTE PLUVIAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- BG.1 Ø110 — BAJANTE RESIDUAL PARA GARAJE (EL Nº ES EL DE ORDEN)
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE RESIDUALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DESAGÜE POR TECHO O FALSO TECHO DE PLANTA PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE PLUVIALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO PARA RED DE FECALES CON DIRECCIÓN DEL FLUJO Y PENDIENTE
- TUBERÍA DE DRENAJE PERIMETRAL DEL TIPO POROSIT
- SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO EXISTENTE
- R.I.L. — REGISTRO DE LIMPIEZA
- SUM. — SUMIDERO PARA GARAJE 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — SUMIDERO PARA CUARTOS INSTALACIONES Y DISPONIBLES 200x200mm (DESAGÜE Ø75mm)
- SUM. — SUMIDERO URBANIZACIÓN 250x250mm (DESAGÜE Ø110mm)
- SUM. — ARQUETA DECANTADORA 620x620x650mm
- SUM. REJ. LINEAL — REJILLA LINEAL CON SUMIDERO
- PUNTO DE DESAGÜE
- Ø400 — ARQUETA DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LAS INSTALADAS EN PLAZA)
- Ø600 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø800 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- Ø1000 — POZO DE POLIETILENO CON TAPA DE REGISTRO ESTANCA, DIMENSIÓN EN MILIMETROS (SE EJECUTARA DE OBRA CIVIL LOS INSTALADOS EN PLAZA)
- 1.000x500 — IMBORNAL
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE

## NOTAS GENERALES

- TODAS LAS TUBERIAS DE DESAGÜES DE CUARTOS HUMEDOS QUE VAYAN POR MURO DE AGUAS, ROZA EN MURO O POR TECHO, SERAN DE POLIPROPILENO DEL TIPO POLO-KAL-NIG.
- TODAS LAS CONDUCCIONES DE DESAGÜE TENDRÁN UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1.5%
- TODAS LAS DERIVACIONES DE APARATOS DOTADOS DE SIFÓN INDIVIDUAL TENDRÁN UNA PENDIENTE COMPRENDIDA ENTRE 2,5% Y EL 5%
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA BAJO EL SUELO DEL GARAJE SERÁ DE POLIPROPILENO MULTICAPA CON RIGIDEZ SN8
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADA DE LA PLAZA SERÁ DE PVC DE DOBLE CAPA CON RIGIDEZ SN8
- TODAS LAS BAJANTES Y LA RED COLGADA DE PLUVIALES, FECALES Y RESIDUALES SERÁN DE POLIPROPILENO MULTICAPA INSONORIZADO CON REACCION AL FUEGO B-s1,d0
- LA RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1%
- LAS COTAS DEL SANEAMIENTO HORIZONTAL COLGADO INDICAN GENERATRIZ INFERIOR DEL COLECTOR
- TODOS LOS REGISTROS DE LIMPIEZA ESTARÁN COLOCADOS DE FORMA QUE SEAN ACCESIBLES PARA SU REGISTRO
- LOS COLECTORES QUE ATRAVIESEN PLANOS DE JUNTAS DE DILATACIÓN DISPONDRAN DE ENLACES FLEXIBLES ADECUADOS
- LAS BAJANTES Y COLECTORES EN SU PASO POR CAMBIOS DE SECTORES, LLEVARÁN ANILLOS INTUMESCENTES
- EL SANEAMIENTO HORIZONTAL ENTERRADO TENDRÁ UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 2%
- LAS DIMENSIONES DE LAS ARQUETAS Y POZOS SERÁN INTERIORES
- EL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS TENDRÁN UNA ABERTURA DE VENTILACIÓN PRÓXIMA AL LADO DE LA DESCARGA Y UNA TAPA DE REGISTRO ACCESIBLE PARA SU LIMPIEZA
- LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN DEL POZO DE ACHIQUE SERÁ DE PVC

## CONEXIONES TIPO

| DESIGNACION | SIMBOLO ABREVIATURA | DESAGÜE |
|---|---|---|
| INODORO | W.C. | Ø110 |
| LAVABO | LAV. | Ø40 |

## HISTORIAL

| | |
|---|---|
| CONCURSO | JULIO 2017 |
| PROYECTO | FEBRERO 2020 |
| Modificado 1 | JUNIO 2020 |

# IS06

| | |
|---|---|
| ARCHIVO | ESCALA A1-1/125 A3-1/250 |
| FECHA JUNIO 2020 | 0 1 2 5 N |
| REVISIONES | |
| PLANO | SANEAMIENTO ENTERRADO Y DETALLES. SANEAMIENTO |

## DATOS DE PROYECTO

| | |
|---|---|
| PROYECTO | PROYECTO DE REMODELACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA PLAZA DEL CARMEN Y REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO. |
| SITUACION | PLAZA DEL CARMEN, MADRID |
| CLIENTE | EXACORP ONE S.L. |

ARQUITECTOS
SANTIAGO CIFUENTES BARRIO Colegiado COAM 16.270
PELAYO GARCÍA COSTALES Colegiado COAM 16.287

CIFUENTES COSTALES ARQUITECTURA
C/Marqués de Valdelgleslas, 5, 1 Izq
28004 - Madrid
tfno: 91 026 45 84
info@cifuentescostales.com
www.cifuentescostales.com