

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30*

## **ANEJO N° 7:**

### **INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....</b>	<b>3</b>
1.1	NORMATIVA VIGENTE .....	3
1.2	SITUACIÓN ACTUAL .....	4
1.3	OBJETO.....	4
1.4	SISTEMA ELEGIDO. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS 5 .....	5
1.4.1	Recogida de aguas fecales.....	5
1.4.2	Recogida de aguas pluviales-hidrocarburadas.....	5
1.4.3	Conducciones verticales .....	6
1.4.4	Conduccion horizontal colgada .....	6
1.4.5	Conduccion horizontal enterrada .....	6
1.4.6	Separador de hidrocarburos .....	6
1.4.7	Pozo de bombeo. Vertido unitario.....	6
1.5	ANEXO DE CÁLCULO.....	7
1.5.1	Hipótesis y estimaciones .....	7
1.5.2	Bases y métodos de cálculo. Sistema empleado .....	7
1.5.3	Bajantes de aguas residuales .....	8
1.5.4	Cálculo .....	9
1.5.5	Pozo de bombeo .....	10

Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30

## 1 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### 1.1 NORMATIVA VIGENTE

La normativa que es de aplicación a esta instalación es la siguiente:

- Vertidos líquidos industriales al sistema integral de saneamiento. Ley 10/1993, de 26 de octubre.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones vigentes hasta la redacción de este proyecto:
  - DB HS 1 Protección frente a la humedad.
  - DB HS 5 Evacuación de aguas.
- Normas para el alcantarillado del CYII 2020.
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones M.O.P.U. - Septiembre 1986".
- UNE-EN 1295-1; 2021 Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga.
- UNE 1401-1; 2020 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión.
- Norma UNE-EN 1329-1:2022. Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: especificaciones para tubos, accesorios y el sistema
- Norma UNE-EN 12056 "Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios":
  - Parte 1: Requisitos generales y de funcionamiento.
  - Parte 2: Canalización de aguas de aparatos sanitarios. Diseño y cálculo.
  - Parte 3: Desagüe de aguas pluviales. Diseño y cálculo.
  - Parte 4: Plantas elevadoras de aguas residuales. Diseño y cálculo.
  - Parte 5: Instalación y ensayo, instrucciones de funcionamiento, de mantenimiento y de utilización
- Compendio de normas urbanísticas del plan general de ordenación urbana, PGOU, de Madrid de 1997.
- Ordenanza de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid: Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano.

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30*

## **1.2 SITUACIÓN ACTUAL**

La instalación de saneamiento del interior del aparcamiento es una instalación en uso y servicio con un único vertido a la red de CYII a la altura frente al nº8 de la calle del Barquillo.

Se trata de un saneamiento unitario actual para las fecales de los aseos y las pluviales a la red unitaria que recorre la calle del Barquillo.

El vertido se produce desde el sótano -4 desaguando por gravedad al colector de CYII que recorre la calle del Barquillo.

No hay actualmente separador de grasas o hidrocarburos.

En la visita realizada para comprobación y toma de datos no ha podido ratificarse estos alcances:

- No hay separación de vertidos fecales y pluviales,
- No hay separador de hidrocarburos,
- No hay pozo de bombeo.

Pero todo apunta a que no existe actualmente ninguna de las tres cosas.

Las aguas pluviales de la urbanización exterior son derivadas a la red existente con independencia de la red de saneamiento interior.

No se observan infiltraciones o empujes de agua a través de la solera del S4.

El aparcamiento cumple con la normativa con la cual fue realizada, pero habida cuenta de la antigüedad de la misma, la previsible reforma interior y modificación de ubicación de los cuartos húmedos, se realizará una revisión y adaptación a la normativa vigente toda la instalación.

## **1.3 OBJETO**

El presente proyecto tiene por objeto la descripción y cálculo de la instalación de saneamiento en el aparcamiento.

Comprende las siguientes partes:

1. Recogida de aguas fecales de los aseos - cuartos húmedos.
2. Recogida de las aguas pluviales-hidrocarbурadas procedente de las rampas de acceso, fondos de ventilaciones, desagües de contadores de abastecimiento, posibles derrames accidentales en las plantas y del pozo de bombeo del foso del ascensor.
3. Red de saneamiento vertical.
4. Red de saneamiento horizontal.
5. Instalación de un separador de hidrocarburos

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30*

6. Instalación de grupo de bombeo.
7. Conexión a la red general de saneamiento.

## **1.4 SISTEMA ELEGIDO. CUMPLIMIENTO DEL DB-HS 5**

El sistema de instalación ha sido proyectado de acuerdo con toda la normativa descrita, en especial bajo los criterios de la DB-HS 5.

En la remodelación propuesta, no se modifican los consumos de agua, por lo que tampoco las aguas evacuadas.

No se levantará la solera de S4 para instalar una red de espina de pez inferior a la solera, únicamente se levantará la solera donde sea necesario para ejecutar la red horizontal enterrada, el separador y el pozo de bombeo.

### **1.4.1 RECOGIDA DE AGUAS FECALES**

La nueva distribución de cuartos húmedos en el interior del aparcamiento genera un único grupo de aseos en el sótano -1.

Los vertidos de esta zona son 100% fecales y son conducidos hasta el límite de parcela mediante colectores diferenciados.

Este vertido no se ve afectado por el futuro separador de hidrocarburos en S4.

Todos los equipos llevan incorporados sus propios sifones, con el doble objeto de tener puntos de registro y de constituir tapones hidráulicos para evitar la salida de los olores que tiene las redes de saneamiento.

### **1.4.2 RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES-HIDROCARBURADAS**

Conforme a lo exigido en el PGOU y ordenanzas, el aparcamiento contará con un sistema normalizado separador de hidrocarburos y decantador de sólidos, previo a la acometida a la red de alcantarillado.

Este separador de hidrocarburos se sitúa enterrado bajo solera de S4 previo al pozo de bombeo.

Estos vertidos que circulan por el separador de hidrocarburos recogen todos aquellos vertidos de agua limpia del interior del aparcamiento que pudieran verse pervertidos por la presencia de hidrocarburos, esto es, los procedentes de las rampas de acceso, fondos de ventilaciones, posibles derrames accidentales en las plantas y del pozo de bombeo del foso del ascensor. El desagüe de los contadores de abastecimiento se incluye en esta red para no crear una red exclusiva a tal fin.

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30*

### **1.4.3 CONDUCCIONES VERTICALES**

Las bajantes a través de las que se realizan la recogida de aguas tanto de pluviales como de fecales, están formadas por tubos de PVC serie caliente con protección metálica, de 110 mm de diámetro, fabricados cumpliendo los requerimientos de la norma UNE-EN 1329-1.

Las bajantes se situarán en la medida de lo posible en puntos que no interfieran los movimientos de vehículos (entre plazas contiguas de aparcamiento y detrás de pilares), irán fijados a los elementos resistentes mediante abrazaderas de acero galvanizado con manguito antivibratorio de caucho sintético, con un mínimo de dos por tubo, uno bajo la copa y el resto a intervalos regulares no superiores a 1,50 m. Las uniones entre tubos y con las piezas especiales se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la copa de cinco milímetros.

Las bajantes que se encuentran en la zona de movimiento de vehículos irán protegidas exteriormente mediante protectores metálicos.

Se dispondrán de registros en los codos de 90º para permitir el acceso a mantenimiento y desatascos.

### **1.4.4 CONDUCCION HORIZONTAL COLGADA**

Con los mismos requerimientos que la instalación vertical, pero conservando una pendiente mínima de 1% conforme a CTE-HS.

### **1.4.5 CONDUCCION HORIZONTAL ENTERRADA**

Bajo la solera de S4 se dispondrá una canalización horizontal que permita recoger los vertidos de aguas hidrocarburadas provenientes de plantas superiores, así como la evacuación de vertidos superficiales en el S4. El colector dispondrá de una apertura en la generatriz superior como boca de entrada a los vertidos superficiales.

Para la red de fecales la red horizontal enterrada será de las mismas características que en el tramo aéreo, pero con pendiente del 2%.

### **1.4.6 SEPARADOR DE HIDROCARBUROS**

Bajo la solera de S4 se dispondrá un separador de hidrocarburos. Dada la reforma del aparcamiento se situará próximo a la línea de vertido y en una zona de rodadura para permitir el acceso libre por mantenimiento.

### **1.4.7 POZO DE BOMBEO. VERTIDO UNITARIO**

Conforme a las exigencias de CTE-HS, se dota al aparcamiento de circuitos interiores de saneamiento diferenciados para pluviales y fecales hasta el límite de la parcela. Dado que la red de CYII es unitaria se unen los dos vertidos a la salida del aparcamiento.

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30*

Bajo la solera de S4 se dispondrá un pozo de bombeo con tres bombas que permite hacer frente a un amplio abanico de caudales. Tras el pozo de bombeo se recupera el punto de vertido actual al alcantarillado público.

Las bombas del pozo actuarán de manera rotativa y secuencial para limitar los arranques máximos a la hora.

## **1.5 ANEXO DE CÁLCULO**

### **1.5.1 HIPÓTESIS Y ESTIMACIONES**

La hipótesis de cálculo se realiza en base a la utilización de Unidades de desagüe (UD) para colectores residuales, que es el caudal que corresponde a 0,47 dm<sup>3</sup>/s y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de una red de evacuación.

Para el vertido de pluviales se estiman unas cantidades de agua que puedan aparecer en el interior del aparcamiento. La mayor aportación de pluviales puede darse como escorrentía de la rampa rodada de entrada.

### **1.5.2 BASES Y MÉTODOS DE CÁLCULO. SISTEMA EMPLEADO**

Para obtener los diámetros de las diferentes derivaciones individuales, se ha definido, el concepto de “unidad de desagüe” (UD).

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB HS 5) en función del uso.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30

**Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	-	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

El diámetro de las conducciones no será nunca menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

### 1.5.3 BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 (CTE DB HS 5) como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las desviaciones con respecto a la vertical se dimensionarán con el criterio siguiente:



Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procederá de la manera siguiente:
  - b.1 el tramo de la bajante, situado por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general.
  - b.2 el tramo de la desviación se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior.
  - b.3 para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

#### Colectores aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), en función del máximo número de UD y de la pendiente.

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

## 1.5.4 CÁLCULO

Aseos S1:

Cálculo UD:

6 lavabos públicos x 2 UD/pieza = 12 UD

6 inodoros públicos x 5 UD/pieza = 30 UD

2 urinarios públicos x 4 UD/pieza = 8 UD

Otras UD posibles. Contingencia = +10 UD

Total UD: 60 UD.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30

En tramos horizontales al 1% el tubo de PVC de  $\Phi 110$  mm admite 123 UD

En tramos verticales el tubo de PVC  $\Phi 110$  mm admite 740 UD.

#### Pluviales. Rampa entrada

La mayor aportación de pluviales puede darse como escorrentía de la rampa rodada de entrada.

Area = 127 m<sup>2</sup>.

Madrid: 125 l/h·m<sup>2</sup> (zona A isoyeta 40)

Area corregida (para 100 mm/h) = 127 m<sup>2</sup> · 1,25 = 159 m<sup>2</sup>.

Se disponen dos sumideros. El colector de tubo de PVC  $\Phi 110$  mm al 1% admite 229 m<sup>2</sup> de superficie de captura a 100 l/h; y 323 m<sup>2</sup> al 2%.

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

### 1.5.5 POZO DE BOMBEO

El principal vertido al que tiene que hacer frente el pozo de bombeo es el agua de pluviales que entra por la rampa rodada.

Caudal = 127 m<sup>2</sup> · 125 l/h·m<sup>2</sup> · 1,25 (exceso según HS 5 - 4.6.2 del CTE) = 5,51 l/s = 19,84 m<sup>3</sup>/h

Cada bomba del pozo proporciona 12 m<sup>3</sup>/h. Hasta un máximo de 36 m<sup>3</sup>/h.

Se limitan los arranques a 12 arranques a la hora conforme CTE.

El pozo tiene un volumen de acumulación de 4,81 m<sup>3</sup> · 70% (útil. estimado) = 3,37 m<sup>3</sup>

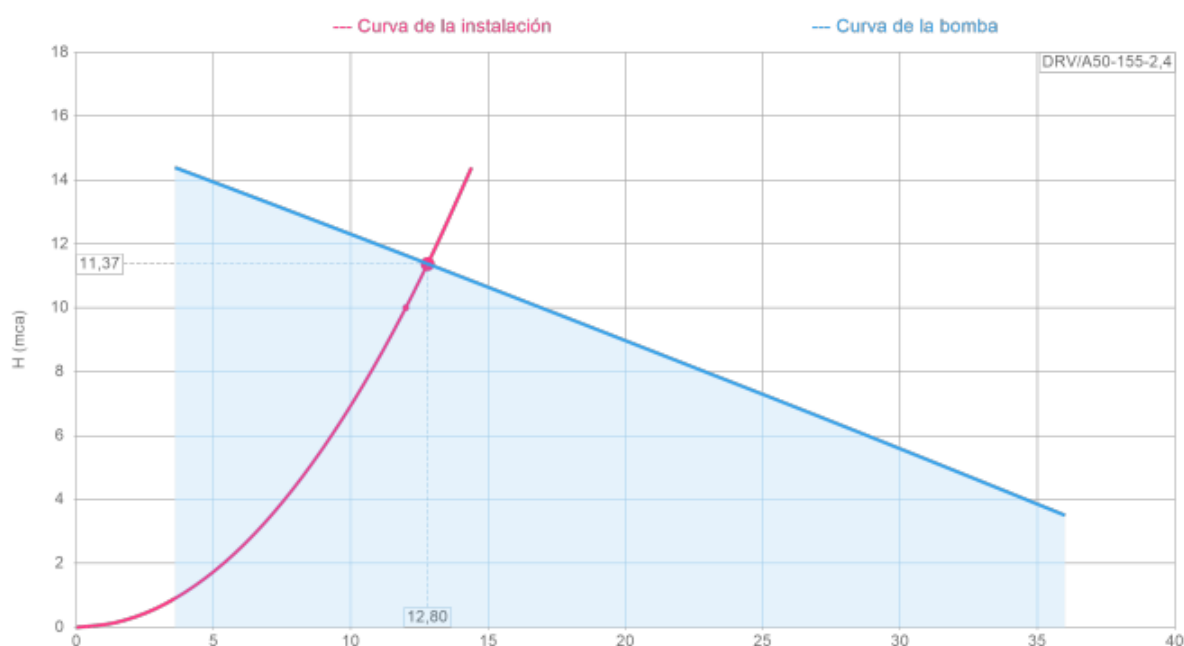
Para los caudales de entrada (100% lluvia y 0% bombeo) el pozo tarda en llenarse 3,37 m<sup>3</sup> / 19,84 m<sup>3</sup>/h = 611 segundos.

Para los caudales de bombeo (0% lluvia y 100% bombeo) el pozo tarda en vaciarse 4,81 m<sup>3</sup> / 38,4 m<sup>3</sup>/h = 451 segundos.

Estas condiciones desfavorables permiten limitar el número de arranques a 3,39 arranques/hora como máximo.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de las instalaciones. Aparcamiento Plaza del Rey.  
Exp.300/2020/00870-30

Modelo: DRV/A50-155-2,4		Diámetro nominal impulsión: 50 mm	
Datos solicitados:		Datos punto de trabajo:	
Caudal:	12.0 m <sup>3</sup> /h	Caudal:	12.8 m <sup>3</sup> /h
Altura:	10.0 mca	Altura:	11.4 mca
Configuración:	Bombas	Potencia absorbida:	1,86 kW
Aplicación:	Residuales fecales y pluviales	Potencia motor:	2,40 kW
Servicio:	Todos	Intensidad:	4,50 A
Materiales:	Ejecución estándar	Velocidad:	2793 rpm
Alimentación:	Trifásica	Tensión:	400 ± 10%-III-50
Antideflagrante:	ATEX		



Madrid, enero de 2025

El Autor del Proyecto

Fdo.: Benjamín Andrés Peña  
Ingeniero Industrial - EPTISA

El Director del Proyecto

Fdo: Federico Adrados Cuesta  
Subdirector General de Planificación  
y Construcción de Aparcamientos