

**ANEJO N.º 6:**

**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

## **ANEXO 6: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **ÍNDICE**

1	PLAN DE ACTUACIÓN GENERAL .....	2
2	MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD .....	2
3	DEFINICIÓN DE ENSAYOS.....	3
4	CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS .....	3
	<b>4.1 SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN .....</b>	<b>3</b>
	<b>4.2 TOMA DE MUESTRAS.....</b>	<b>3</b>
	<b>4.3 CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD .....</b>	<b>4</b>
	<b>4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS .....</b>	<b>5</b>
	<b>4.5 REALIZACIÓN DE ENSAYOS .....</b>	<b>5</b>
	<b>4.6 CONTRAENSAYOS .....</b>	<b>5</b>
	<b>4.7 DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL .....</b>	<b>5</b>
5	ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL.....	6
	<b>5.1 ACTAS DE RESULTADOS .....</b>	<b>6</b>
	<b>5.2 INFORMES MENSUALES.....</b>	<b>7</b>
	<b>5.3 INFORME FINAL .....</b>	<b>7</b>
6	PLAN DE ENSAYOS .....	7

## **1 PLAN DE ACTUACIÓN GENERAL**

El presente documento establece el contenido al que debe ceñirse el Plan de Control de Calidad de la obra proyectada. Independientemente de ello, será potestativo en todo momento por parte de la futura Dirección Facultativa de las obras, la modificación cualitativa y cuantitativa de esta relación de ensayos, adaptándolo según su criterio a las exigencias de la situación.

Las actuaciones del control de calidad se materializan, durante la ejecución de las obras, en tres actuaciones diferenciadas:

- Control de materiales y equipos.
- Control de ejecución.
- Pruebas finales de servicios.

El presente plan de control de calidad establece los ensayos a realizar con objeto de garantizar una correcta ejecución de las obras así como terminación de las mismas.

Los ensayos originarán emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

## **2 MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD**

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y ser aprobados por la Dirección de Obra. Para ello, todos los materiales que se propongan deberán ser examinados y ensayados para su aceptación.

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deben presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios. Si la información y garantías oficiales no se consideran suficientes, la Dirección de Obra ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

### **3 DEFINICIÓN DE ENSAYOS**

Se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a:

- Movimiento de tierras.
  - Excavación
  - Terraplén con productos de excavación
- Pavimentos.
  - Adoquines y losas
  - Pavimento interior del aparcamiento
- Señalización
- Red de saneamiento
- Impermeabilización de cubierta

En caso de que la Dirección Facultativa considere necesario, se podrá incluir dentro del control de calidad nuevos ensayos para las unidades que se incorporen.

En el apartado 6 del presente plan se establece el programa de ensayos a realizar para el proyecto.

### **4 CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS**

#### **4.1 SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN**

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos, y, en su caso, las pruebas de servicio, se realizarán de acuerdo con la normativa explicitada en las disposiciones de carácter obligatorio, siendo obligatorio el marcado CE de todos los productos que entren en obra.

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos, se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto según las instrucciones que, en su momento, indique la Dirección Facultativa.

Todos los materiales llegarán a obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si y es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga serán tales que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

#### **4.2 TOMA DE MUESTRAS**

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación del control, y en aquellos que, durante la marcha

de la obra, considere la Dirección Facultativa.

Se realizará al azar por la Dirección Facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contraensayos. Para ello por cada partida de material, o lote, se tomarán tres muestras iguales: una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control; las dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contraensayos si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control bastará con tomar estas dos últimas muestras.

Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservarse en obra al menos 24 horas.

El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

### **4.3 CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD**

Cuando se reciba en obra un material con algún certificado de garantía, como:

- Que ostente una marca de calidad (AENOR, AITIM, CIETSID, etc.).
- Esté homologado por el MICT.
- Tenga que venir acompañado por un certificado de ensayos como es obligatorio en los aceros y cementos.

El constructor entregará a la Dirección Facultativa los documentos acreditativos para obrar en consecuencia.

En el caso de los cementos, cada partida deberá llegar acompañada del certificado de garantía del fabricante.

#### **4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS**

Todas las muestras estarán identificadas haciéndose constar los siguientes puntos.

- Denominación del producto.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Fecha de llegada a obra.
- Denominación de la partida o lote que corresponde la muestra.
- Nombre de la obra.
- Número de unidades o cantidad, en masa o volumen que constituye la muestra.
- Se hará constar si ostenta sello, tiene homologación o le acompaña algún certificado de ensayos.

#### **4.5 REALIZACIÓN DE ENSAYOS**

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado en las áreas correspondientes.

No obstante ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la Dirección Facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

El número de ensayos por cada material o pruebas de servicio serán las previstas en la programación de control y como mínimo los prescritos como obligatorios en la normativa aplicable. No obstante el constructor podrá, a su costa, aumentar el número de ensayos previstos.

#### **4.6 CONTRAENSAYOS**

Cuando durante el proceso de control se obtengan resultados anómalos que impliquen rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contraensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra.

Para ello se procederá como sigue:

- Se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa:
  - Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio el material se rechazará.
  - Si los dos fueran satisfactorios se aceptará la partida.

#### **4.7 DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL**

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes,

y antes del rechazo del material, la Dirección Facultativa podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra.

La aceptación de un material o su rechazo por parte de la Dirección Facultativa así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o constructor.

Ante los resultados de control no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la Dirección Facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

## **5 ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL**

### **5.1 ACTAS DE RESULTADOS**

El Laboratorio que realice los ensayos correspondientes a cada uno de los materiales citados en este Plan de Control, emitirá un acta de resultados con los datos obtenidos en ellos, conteniendo además la siguiente información:

- Nombre y dirección del Laboratorio de Ensayos
- Nombre y dirección del Cliente.
- Identificación de la obra o petición a quien corresponde el material analizado con su número de expediente.
- Definición del material ensayado.
- Fecha de recepción de la muestra, fecha de realización de los ensayos y fecha de emisión del Informe de Ensayo.
- Identificación de la especificación o método de ensayo.
- Identificación de cualquier método de ensayo no normalizado que se haya utilizado.
- Cualquier desviación de lo especificado para el ensayo.
- Descripción del método de muestreo si así es especificado por la normativa vigente o es especificado por el Peticionario.
- Identificación de si la muestra para el ensayo se ha recogido en obra o ha sido entregada en el Laboratorio.
- Indicación de las incertidumbres de los resultados, en los casos que se den.
- Firma del Jefe de Área correspondiente constatando titulación y visto bueno del Director del Laboratorio.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana  
Exp.: 300/2020/00870 -15

## 5.2 INFORMES MENSUALES

A final de cada mes, mientras dure la Obra, el Laboratorio emitirá un informe resumen de los trabajos realizados en ese periodo que contendrá la siguiente información:

- Resumen de los ensayos realizados en obra durante ese mes.
- Interpretación de los resultados en cuanto a su cumplimiento con las especificaciones de la Normativa actual o con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Cuantas observaciones se pudieran derivar del cumplimiento del Plan de Control u otras que se crean oportuno sobre el desarrollo del Control de Calidad.

## 5.3 INFORME FINAL

De igual modo y al finalizar la ejecución de la Obra, se emitirá por parte del Laboratorio un informe resumen conteniendo la misma información que los anteriores, pero ya de una forma global en cuanto al cumplimiento y seguimiento del Plan de Control.

## 6 PLAN DE ENSAYOS

UNIDADES DE OBRA Y ENSAYO	S/ NORMA	MEDICIÓN	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS
<b>1. TERRAPLÉN</b>				
CONTROL DE MATERIALES		1275 m3		
Toma de muestras	NLT-101		1por cada 1000 m3	2
Proctor normal	UNE-103-501		1por cada 1000 m3	2
Análisis granulométrico	UNE-103-101		1por cada 5000 m3	1
Determinación de límites de Atterberg	UNE-103-103/4		1por cada 5000 m3	1
CBR de laboratorio	UNE-103-502		1por cada 10000 m3	1
Determinación de materia orgánica	UNE-103-204		1por cada 10000 m3	1
Contenido en sales solubles	NLT-114		1por cada 10000 m3	1
Contenido en yesos	NLT-115		1por cada 10000 m3	1
Ensayo de colapso	NLT-254		1por cada 10000 m3	1
Hinchamiento libre	UNE-103-601		1por cada 10000 m3	1
CONTROL DE COMPACTACIÓN		1275 m2		
Determinación de humedad y densidad in situ	ASTM-D-6938		5 por cada 5000 m3	5
Ensayo de placa de carga	NLT-2357/86		1por cada 7500 m3	1



Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura en el Aparcamiento de la Plaza de Santa Ana

Exp.: 300/2020/00870 -15

UNIDADES DE OBRA Y ENSAYO	S/ NORMA	MEDICIÓN	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS
<b>2. PAVIMENTOS INTERIOR APARCAMIENTO</b>				
CONTROL RESBALADICIDAD				
Ensayo del péndulo	UNE-ENV 12633:2003		1por planta y rampa	5
<b>3. BALDOSAS</b>				
CONTROL DE MATERIALES		352 m2		
Características geométricas, aspectos y acabado	UNE 127001		1por cada 2000 m2	1
Resistencia a flexión	UNE 127006		1por cada 2000 m2	1
Absorción de agua	UNE 127002		1por cada 2000 m2	1
Desgaste por abrasión	UNE 127005		1por cada 2000 m2	1
Resistencia al choque	UNE 127007		1por cada 2000 m2	1
Heladicidad	UNE 127004		1por cada 2000 m2	1
<b>4. ADOQUINES DE HORMIGÓN PREFABRICADO</b>				
CONTROL DE MATERIALES		407 m2		
Características geométricas, aspecto y acabado	UNE 41005-52		1por cada 1000 m2	1
Peso específico	UNE 7067-53		1por cada 1000 m2	1
Resistencia a flexión	UNE 127028		1por cada 1000 m2	1
Absorción de agua	UNE 127002		1por cada 1000 m2	1
Resistencia a compresión	UNE 7068-53		1por cada 1000 m2	1
Desgaste por abrasión	UNE 127005		1por cada 1000 m2	1
Resistencia al choque	UNE 127007		1por cada 1000 m2	1
Heladicidad	UNE 7070-53		1por cada 1000 m2	1
<b>5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>				
MARCAS VIALES				
Evaluación. Homogeneidad e identificación	UNE 135-200		1al inicio	1
Análisis granulométrico	UNE 135-287		1al inicio	1
Índice de refracción y tratamiento superficial	UNE-EN 1423		1al inicio	1
Dotaciones de aplicaciones	UNE 135-274		1al inicio	1
SEÑALES Y CARTELES		(recuperación de los existentes)		
Retroreflexión	UNE 135-334		según acopio	0
Características generales, aspecto y estado físico	UNE 135-352		según acopio	0
<b>6. RED DE SANEAMIENTO</b>				
COMPACTACIÓN FONDO DE ZANJA		275 m2		6
Determinación de humedad y densidad in situ	ASTM-D-6938			
RELLENO DE ZANJAS MATERIALES EXCAVACIÓN Y APORTACIÓN		165 m3		
Preparación de la muestra				
Análisis granulométrico	UNE 103-101			1
Determinación de límites de Atterberg	UNE 103-103/104			1
Proctor normal	UNE 103-500			1
CBR de laboratorio	UNE 103-502			1
Determinación de materia orgánica	UNE 103-204			1
Contenido en sales solubles	NLT-114			1
Contenido en yesos	NLT-115			1
Determinación de humedad y densidad in situ	ASTM-D-6938			10
CONTROL DE UNIDAD TERMINADA				
Inspección con cámara de TV				
Ensayo estanqueidad saneamiento horizontal	UNE 127-010			1
<b>7. IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTA</b>				
MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE ARMADA		2 FASES		
Resistencia a la penetración de raíces	UNE 53420:1989		1por fase	2
Resistencia a la presión de agua	DIN EN 1928		1por fase	2