

## **Anejo nº 13. Plan de aseguramiento de la calidad. Programa de control y vigilancia durante la fase de obras**

## Anejo nº 13. Plan de aseguramiento de la calidad. Programa de control y vigilancia durante la fase de obras

### 1. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO

El presente Plan de Control de Calidad tiene por objeto garantizar que todos los requisitos técnicos incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se cumplen convenientemente, tanto durante la fase de fabricación y suministro de los materiales como en la fase de ejecución de las diferentes unidades de obra previstas.

El adjudicatario informará en todo momento a la Dirección de Obra de la situación del aprovisionamiento, fabricación y montaje de los equipos técnicos de la instalación a fin de que pueda controlar, seguir y aprobar, en su caso, que todo el Plan de Control de Calidad se cumple según las exigencias preestablecidas.

### 2. ALCANCE

Cubre el presente Plan de aseguramiento de la calidad los requerimientos mínimos exigidos en el P.P.T.P. y en algunos casos ampliados, y será aplicable a cada uno de los materiales, equipos y componentes de que se compone la instalación con los niveles de calidad que cada uno requiere.

Las unidades de obra sometidas a control técnico son las integrantes de la obra principal y que se especifican a continuación:

- Movimiento de tierras: terraplenes, rellenos y materiales para camas de asiento
- Prefabricados: tubos y colectores visitables de hormigón.
- Estructuras de hormigón armado: hormigones y aceros
- Estructuras metálicas: aceros y soldaduras.
- Afeción a tubería de abastecimiento de agua: tuberías, válvulas y piezas de fundición y tapas de registros.
- Reposiciones de firmes: sub-bases granulares, suelos estabilizados, base de hormigón, mezclas bituminosas, bordillos y losetas.
- Señalización horizontal.
- Otros materiales de empleo en diversas unidades: geotextiles, láminas impermeabilizantes y drenantes, tubos de PVC, tapas y rejillas de fundición.

### 3. CRITERIOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Los criterios seguidos para cumplimentar el presente Plan de Aseguramiento de la Calidad son los siguientes:

#### Movimiento de tierras:

Los materiales para terraplenes y rellenos se clasificarán y controlarán de acuerdo al PG-3 y a los artículos 32.31 y 32.32 del PPTG del Ayuntamiento de Madrid, donde además se definen los ensayos a realizar y el tamaño de los lotes de control. Para los ensayos de densidad y humedad "in situ" se ha considerado tamaños de lote menores a los especificados en dichos Pliegos, reduciendo las superficies de control para ajustarlas a lo que se espera sea la realidad de la ejecución de la obra.

#### Prefabricados:

Los tubos de hormigón prefabricado llevarán marcado CE obligatorio para diámetros menores de 1750mm. Los ensayos de recepción indicados se realizarán si la Dirección de Obra lo estima necesario, con objeto de comprobar las características expresadas en los Certificados, ensayos y Acreditaciones del fabricante.

Para los tubos de diámetro Ø3000mm y galerías prefabricadas, serán igualmente decisión del Director de obra los ensayos de recepción si el fabricante dispone de Acreditación por Entidad de Certificación Nacional.

#### Estructuras de hormigón armado:

La fabricación del hormigón se realizará en central. Los materiales para hormigones estructurales cumplirán las normas contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. El número de ensayos por lote podrá reducirse, siempre a criterio del Director de las obras, en el caso de hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocidos con nivel de garantía, conforme al apartado 5.1 del Anejo19 de la EHE08.

Para el presente Plan de aseguramiento de la Calidad se ha adoptado, de acuerdo a lo especificado en la EHE08, la modalidad de control 1, control de estadístico.

#### Estructuras metálicas:

Los componentes metálicos, fabricados por laminación en caliente, conformado en frío o por otras tecnologías, para uso en todo tipo de obras de construcción, debe llevar marcado CE, por lo que el control sobre los materiales consistirá en la comprobación documental asociada al marcado.

Para el control de ejecución se han marcado un control de ejecución de soldaduras según se trate de soldaduras a tope, mediante ultrasonidos, o en ángulo, mediante líquidos penetrantes. Todos los trabajos de soldadura deberán realizarse por personal debidamente cualificado y certificado.

**Afección a tubería de abastecimiento:**

Serán de aplicación las Normas para redes de abastecimiento del Canal de Isabel II, así como las Especificaciones Técnicas para Elementos de Maniobra, Especificaciones Técnicas para Dispositivos de Cierre y el Registro de Elementos Homologados de la citada compañía.

Serán facultad del Director de las obras la realización de los ensayos sobre tubos, piezas especiales de fundición, una vez realizada la comprobación documental de los certificados y ensayos de producto y acreditaciones y certificados del fabricante. En cualquier caso se realizará la verificación en fábrica de las pruebas sobre el 10% de las válvulas a instalar.

**Reposición de firmes:**

Los unidades de obra cumplirán las especificaciones establecidas en el PG-3 y en el PPTG del Ayuntamiento de Madrid.

Para los materiales con exigencia de marcado CE, los ensayos de identificación o recepción, se realizarán según criterio del Director de obra, una vez realizado el control de la documentación asociada al marcado. También podrán realizarse en el caso de que se detecten incidencias durante la fabricación, almacenaje o transporte hasta su puesta en obra.

**Señalización horizontal:**

Los unidades de obra cumplirán las especificaciones establecidas en el PG-3 y en el PPTG del Ayuntamiento de Madrid.

Dado que las pinturas para uso en señalización viaria están obligadas al marcado CE, y vista la escasa medición a realizar, en este caso no se han considerado los ensayos de control de materiales o recepción. En cualquier caso, el Director de Obra, en el uso de sus facultades, puede exigir su realización si lo estimase necesario.

Sí se han contemplado los ensayos de ejecución sobre la unidad terminada de acuerdo a los pliegos de referencia.

**4. DESARROLLO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

El Control de Calidad será realizado por la Entidad de Control de Calidad. Los ensayos de los materiales serán realizados por un Laboratorio acreditado en todas las áreas a que corresponden los diferentes ensayos incluidos en el Plan de aseguramiento de la Calidad. Los laboratorios y Entidades de Control de Calidad deberán demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra.

Ningún suministro de materiales o equipos se instalará en obra sin la aceptación previa de la Dirección de Obra. Se recabará la aceptación por escrito previamente a la orden de pedido del suministro.

Se definen diferentes tipos de controles a realizar por la Entidad de Control:

**Control documental:** consiste en la recopilación, previamente al suministro de materiales o equipos a obra, de Certificados, declaraciones de conformidad, ensayos de producto, así como Acreditaciones y Certificados del fabricante o suministrador. Se distinguen dos variantes principales: productos con obligatoriedad de marcado CE y productos sin marcado CE obligatorio. En este segundo caso, se priorizará la utilización en obra por el siguiente orden: productos con marcado CE voluntario, productos con Evaluación Técnica Europea, productos con Acreditación por Entidad de Certificación nacional y por último el resto de productos.

**Identificación de material:** consisten en aquellas pruebas o ensayos encaminados a conocer las características de los materiales procedentes de la propia obra, como es el caso de terraplenes con material de la propia excavación, o contrastar las propiedades de los materiales suministrados, bien porque la Normativa de aplicación exige la realización de dichos ensayos, bien por decisión de la Dirección de Obra si así lo estima oportuno. En el presente Plan de aseguramiento de la Calidad se han contemplado los ensayos correspondientes a ambos casos, siendo el Director de Obra el que decidirá sobre su realización en el transcurso de las obras.

**Control de ejecución:** son aquellos ensayos encaminados a comprobar la correcta ejecución de una unidad de obra ya ejecutada. Puede realizarse con inspecciones mediante inspecciones visuales o ensayos in situ no destructivos o mediante ensayos en laboratorio sobre muestras tomadas en el tajo de ejecución.

**Recepción:** aquellos ensayos sobre materiales, normalmente elementos prefabricados, que se realizan sobre los lotes efectivamente suministrados o que se vayan a suministrar a obra. No pueden utilizarse dichos materiales hasta disponer de resultado favorable.

**Estadístico:** corresponde al control sobre hormigones de acuerdo a la norma EHE08.

**Experimental:** corresponde al control sobre acero para armaduras de acuerdo a la norma EHE 08

Con todo ello, a continuación, se adjunta una tabla en la que se indican, para cada una de las unidades de obra objeto de control, el número de ensayos previstos de acuerdo a la medición prevista, extraída del Presupuesto del presente Proyecto, y la división en lotes y el número de ensayos por cada lote que marcan las normas de aplicación.

**MOVIMIENTO DE TIERRAS**

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS	
Formación de terraplén con suelos procedentes de la propia obra.	252.963,843	m <sup>3</sup>	Identificación del Material	UNE 103500	Proctor	1.000 m <sup>3</sup>	253	1	253
				UNE 103101	Análisis granulométrico	5.000 m <sup>3</sup>	51	1	51
				UNE 103103 UNE 103104	Límites Atterberg	5.000 m <sup>3</sup>	51	1	51
				UNE 103502	CBR	10.000 m <sup>3</sup>	26	1	26
				UNE 103204	Contenido Materia Orgánica	10.000 m <sup>3</sup>	26	1	26
			Ejecución	UNE 103900 ASTM-D6938	Densidad y humedad "in situ" según	2.500 m <sup>2</sup>	338	7	2366
				NLT 357 UNE 103808 UNE 103807 ASTM E2835-11	Ensayo de carga in situ con placa.	5.000 m <sup>2</sup>	16	1	16
Formación de terraplén con suelos adecuados procedentes de préstamos.	283,200	m <sup>3</sup>	Identificación del Material	UNE 103500	Proctor	1.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103101	Análisis granulométrico	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103103 UNE 103104	Límites Atterberg	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103502	CBR	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103204	Contenido Materia Orgánica	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103406	Ensayo de colapso	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103601	Hinchamiento libre por el método del edómetro	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103201	Contenido de sales solubles	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
			UNE 103206	Contenido de yeso	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1	
			Ejecución	UNE 103900 ASTM-D6938	Densidad y humedad "in situ" según	5.000 m <sup>2</sup>	3	10	30
NLT 357 UNE 103808 UNE 103807 ASTM E2835-11	Ensayo de carga in situ con placa.	5.000 m <sup>2</sup>		3	1	3			
Relleno y compactación de zanjas con suelos adecuados.	97.167,329	m <sup>3</sup>	Identificación del Material	UNE 103500	Proctor	1.000 m <sup>3</sup>	98	1	98
				UNE 103101	Análisis granulométrico	5.000 m <sup>3</sup>	20	1	20
				UNE 103103 UNE 103104	Límites Atterberg	5.000 m <sup>3</sup>	20	1	20
				UNE 103502	CBR	10.000 m <sup>3</sup>	10	1	10
				UNE 103204	Contenido Materia Orgánica	10.000 m <sup>3</sup>	10	1	10
				UNE 103406	Ensayo de colapso	10.000 m <sup>3</sup>	10	1	10
				UNE 103601	Hinchamiento libre por el método del edómetro	10.000 m <sup>3</sup>	10	1	10
				UNE 103201	Contenido de sales solubles	10.000 m <sup>3</sup>	10	1	10
				UNE 103206	Contenido de yeso	10.000 m <sup>3</sup>	10	1	10

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS	
		Ejecución	UNE 103900 ASTM-D6938	Densidad y humedad "in situ" según	1.000 m <sup>2</sup>	324	5	1620	
			NLT 357 UNE 103808 UNE 103807 ASTM E2835-11	Ensayo de carga in situ con placa.	5.000 m <sup>2</sup>	6	1	6	
Gravilla de 5 a 25 mm, en cama de asiento y refuerzo de tubulares	1.752,646	m <sup>3</sup>	Identificación del Material	UNE 103101	Análisis granulométrico	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	0
					Coeficiente de limpieza	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	0
Arena en cama de asiento de tubulares.	270,400	m <sup>3</sup>	Identificación del Material	UNE 103101	Análisis granulométrico	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	0
				UNE 103103 UNE 103104	Límites Atterberg	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	0
				UNE 103204	Contenido Materia Orgánica	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	0
				UNE 103201	Contenido de sales solubles	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	0

## PREFABRICADOS

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS	
Tubería de hormigón armado de 300 cm de diámetro, clase 180	318,019	m	Documental	UNE-EN 1916 UNE 127 916 EHE 08	Comprobación documental de certificados y ensayos fabricante	-	1	1	1
		Recepción	UNE-EN 1916	Características geométricas.	240 m	2	10	20	
			UNE-EN 1916	Ensayo de aplastamiento.	240 m	2	1	2	
			UNE-EN 1916	Ensayo de estanquidad.	240 m	2	1	2	
Tubería de hormigón armado de 80 cm de diámetro, clase 135.	85,821	m	Documental	UNE-EN 1916 UNE 127 916	Comprobación documental de materiales con marcado CE	-	1	1	1
		Recepción	UNE-EN 1916	Características geométricas.	240 m	1	10	10	
			UNE-EN 1916	Ensayo de aplastamiento.	240 m	1	1	1	
			UNE-EN 1916	Ensayo de estanquidad.	240 m	1	1	1	
Tubería de hormigón vibropresado de 30 cm de diámetro, Clase N.	80,484	m	Documental	UNE-EN 1916 UNE 127 916	Comprobación documental de materiales con marcado CE	-	1	1	1
		Recepción	UNE-EN 1916	Características geométricas.	240 m	1	10	10	
			UNE-EN 1916	Ensayo de aplastamiento.	240 m	1	1	1	
			UNE-EN 1916	Ensayo de estanquidad.	240 m	1	1	1	
Colector prefabricado visitable abovedado tipo II de las Normas Municipales	170,523	m	Documental	EHE 08	Comprobación documental de certificados y ensayos fabricante	-	1	1	1
		Recepción	UNE-EN 1916	Características geométricas.	200 m	1	10	10	
Colector prefabricado visitable abovedado tipo I de las Normas Municipales.	18,028	m	Documental	EHE 08	Comprobación documental de certificados y ensayos fabricante	-	1	1	1
		Recepción	UNE-EN 1916	Características geométricas.	200 m	1	10	10	

**ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS	
HA-35/P/20/ IIa + Qc, losas muros y paramentos	11.158,992	m³	Estadístico	EHE 08 UNE EN 12350 UNE EN 12390	Toma de muestras de 5 probetas de hormigón fresco y rotura a compresión i/ asiento cono Abrams	100 m³	112	3	336
HA-25/P/20 (CEM-I/SR) muros de cimentación y bóvedas	241,168	m³	Estadístico	EHE 08 UNE EN 12350 UNE EN 12390	Toma de muestras de 5 probetas de hormigón fresco y rotura a compresión i/ asiento cono Abrams	100 m³	3	3	9
HM-20/P/40 (CEM-I/SR ), solera y refuerzo de alcantarillas tubulares y galerías servicio	3.575,929	m³	Estadístico	EHE 08 UNE EN 12350 UNE EN 12390	Toma de muestras de 5 probetas de hormigón fresco y rotura a compresión i/ asiento cono Abrams	100 m³	36	3	108
Acero para armaduras en barras corrugadas B500S	2.378.456,46	kg	Documental	EHE08	Comprobación documental de certificados y ensayos fabricante				
			Experimental	UNE EN 10080	Características geométricas de barras de acero corrugado	40.000 kg	60	2	120
				UNE EN ISO 15630	Doblado simple,	40.000 kg	60	2	120
				UNE EN ISO 15630	Doblado-desdoblado	40.000 kg	60	2	120
			UNE EN ISO 15630 UNE EN ISO 6892	Ensayo de tracción en barras	40.000 kg	60	4	240	

**ESTRUCTURAS METÁLICAS**

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS	
Acero laminado tipo S275JR, en chapas	37.546,286	kg	Documental	EAE UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012	Comprobación documental de materiales con marcado CE Revisión de ensayos fabricante/suministrador con trazabilidad	-	1	1	1
Acero laminado tipo S275JR, en perfiles.	1.812,960	kg	Documental	EAE UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012	Comprobación documental de materiales con marcado CE Revisión de ensayos fabricante/suministrador con trazabilidad	-	1	1	1
			Ejecución	EAE UNE EN 13018 UNE-EN ISO 17637	Inspección visual y control geométrico cordones de soldadura	100 %			
				UNE-EN 17640, UNE-EN 11666 UNE-EN 23279	Inspección de soldaduras a tope mediante ultrasonidos	50 %			
				UNE 571-1 UNE-EN 23277	Inspección de soldaduras en ángulo mediante líquidos penetrantes	20 %			

**AFECCIÓN A TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO**

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA		TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS
Tubería de fundición dúctil para abastecimiento	169,000	m	Documental	NORMA REDES DE ABASTECIMIENTO CYII UNE-EN 545	Comprobación documental de certificados y ensayos fabricante	-	1	1	1
			Materiales	UNE EN 545	Control dimensional de los tubos incluyendo: medidas del espesor de la pared, masa, diámetro interior y diámetro exterior	500 m	1	1	1
				UNE EN 545 UNE EN ISO 1463 UNE EN ISO 2808	Comprobación de los revestimientos interiores y exteriores del tubo, incluyendo inspección visual y medición de espesores	500 m	1	1	1
HA-25/P/20 (CEM-I/SR), anclajes	466,662	m <sup>3</sup>	Estadístico	EHE 08 UNE EN 12350 UNE EN 12390	Toma de muestras de 5 probetas de hormigón fresco y rotura a compresión i/ asiento cono Abrams	100 m <sup>3</sup>	5	3	15
Piezas especiales de fundición	54,000	ud	Documental	NORMA REDES DE ABASTECIMIENTO CYII UNE-EN 545	Comprobación documental de certificados y ensayos fabricante	-	1	1	1
			Materiales	UNE EN 545	Control dimensional y masa de las piezas	100 ud	1	5	5
				UNE EN 10240:1998	Espesor de galvanizado según UNE 37505/89	100 ud	1	5	5
				UNE EN ISO 1463 UNE EN ISO 2808 UNE EN 545	Masa del recubrimiento exterior	100 ud	1	5	5
				UNE EN ISO 1463 UNE EN ISO 2808 UNE EN 545	Uniformidad y espesor del revestimiento interior	100 ud	1	5	5
Elementos de maniobra y control	8,000	ud	Documental	ETCV-2012 CYII E HOMOLOGADOS CYII UNE-EN-1074 UNE EN 558	Comprobación documental de certificados y ensayos fabricante	-	1	1	1
			Recepción	UNE EN 736 UNE EN 1074 UNE EN 558	Verificación pruebas en fábrica, control dimensional e inspección visual	10 %	1	1	1

**REPOSICIONES DE FIRMES**

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS	
Base de zahorra artificial.	448,800 m <sup>3</sup>	Documental	UNE-EN 13242:2003 + A1:2008	Comprobación documental de materiales con marcado CE		1	1	1	
		Identificación del Material	UNE-EN 933-1	Análisis granulométrico	PROCEDENCIA	1	1	1	
			UNE 103103 UNE 103104	Límites Atterberg	PROCEDENCIA	1	1	1	
			UNE-EN 1097-2	Coeficiente de Los Ángeles	PROCEDENCIA	1	1	1	
			UNE-EN 933-8	Equivalente de arena	PROCEDENCIA	1	1	1	
			UNE-EN 933-3	Índice de lajas	PROCEDENCIA	1	1	1	
			UNE-EN 933-5	Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso	PROCEDENCIA	1	1	1	
			UNE-EN 1097-5	Humedad natural	PROCEDENCIA	1	1	1	
			UNE-EN 1744-1	Contenido ponderal en azufre total.	PROCEDENCIA	1	1	1	
			UNE-EN 933-1	Contenido de finos del árido grueso	PROCEDENCIA	1	1	1	
		UNE 103501	Proctor Modificado	1.000 m <sup>3</sup>	1	1	1		
		Ejecución	UNE 103900 ASTM-D6938	Densidad y humedad "in situ" según	500 m 3500 m <sup>2</sup> fracción diaria	3	7	21	
NLT 357 UNE 103808 UNE 103807 ASTM E2835-11	Ensayo de carga in situ con placa.		500 m 3500 m <sup>2</sup> fracción diaria	3	1	3			
Sub-base o explanada mejorada de arena de miga.	39,531 m <sup>3</sup>	Identificación del Material	UNE 103501	Proctor Modificado	750 m <sup>3</sup>	1	1	1	
			UNE 103101	Análisis granulométrico	750 m <sup>3</sup>	1	1	1	
			UNE 103103 UNE 103104	Límites Atterberg	750 m <sup>3</sup>	1	1	1	
			UNE 103502	CBR	750 m <sup>3</sup>	1	1	1	
			UNE 103204	Contenido Materia Orgánica	750 m <sup>3</sup>	1	1	1	
			UNE 103201	Contenido de sales solubles	750 m <sup>3</sup>	1	1	1	
			Ejecución	UNE 103900	Densidad y humedad "in situ"	2.500 m <sup>2</sup>	1	5	5
				NLT 357 UNE 103808 UNE 103807 ASTM E2835-11	Ensayo de carga in situ con placa.	2.500 m <sup>2</sup>	1	1	1
			HM-12,5/P/40 (CEM-II/SR), base	321,673 m <sup>3</sup>	Estadístico	EHE 08 UNE EN 12350 UNE EN 12390	Toma de muestras de 5 probetas de hormigón fresco y rotura a compresión i/ asiento cono Abrams	100 m <sup>3</sup>	4

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS	
Suelo estabilizado in situ con cal, tipo S-EST1	1.127,000	m <sup>3</sup>	Documental	UNE-EN 459-1	Cal. Comprobación documental de materiales con marcado CE				
			Identificación del Material	UNE-EN 459-2	Contenido de óxidos de calcio y magnesio.	200 t	1	2	2
				UNE-EN 459-2	Contenido de dióxido de carbono.	200 t	1	2	2
				UNE-EN 459-2	Contenido de cal útil como Ca (OH)2.	200 t	1	2	2
				UNE-EN 459-2	Tamaño de partícula.	200 t	1	2	2
				UNE-EN 933-1	Suelo. Análisis granulométrico	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103103 UNE 103104	Suelo. Límites Atterberg	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103204	Suelo. Contenido Materia Orgánica	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103201	Suelo. Contenido de sales solubles	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103601	Suelo. Hinchamiento libre por el método del edómetro	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
			UNE 103406	Suelo. Ensayo de colapso	10.000 m <sup>3</sup>		1	0	
			Ejecución	UNE 103300	Humedad natural	100 m	1	2	2
				UNE 103502	CBR a 7 días	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	1	2	2
				UNE-EN 13286-41	Resistencia a compresión simple, a 7 días	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	1	1	1
				UNE 103501	Próctor modificado	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103601	Hinchamiento libre por el método del edómetro	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103406	Ensayo de colapso	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
UNE 103900 ASTM-D6938	Densidad y humedad "in situ" según	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario		1	7	7			
NLT 357 UNE 103808 UNE 103807 ASTM E2835-11	Ensayo de carga in situ con placa.	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	1	1	1				
Suelo estabilizado in situ con cemento, tipo S-EST1	384,100	m <sup>3</sup>	Documental	RC-08 UNE-EN 197-1:2011	Cemento. Comprobación documental de materiales con marcado CE				
			Identificación del Material	UNE-EN 933-1	Análisis granulométrico	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103103 UNE 103104	Límites Atterberg	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103204	Contenido Materia Orgánica	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103201	Contenido de sales solubles	100.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103601	Hinchamiento libre por el método del edómetro	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
				UNE 103406	Ensayo de colapso	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS
Ejecución			UNE 103502	Humedad natural	100 m	1	1	1
				CBR A 7 DÍAS	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	1	1	1
			UNE-EN 13286-41	Resistencia a compresión simple, a 7 días	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	1	1	1
			UNE 103501	Próctor modificado	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
			UNE 103601	Hinchamiento libre por el método del edómetro	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
			UNE 103406	Ensayo de colapso	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
			UNE 103900 ASTM-D6938	Densidad y humedad "in situ" según	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	1	7	7
			NLT 357 UNE 103808 UNE 103807 ASTM E2835-11	Ensayo de carga in situ con placa.	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	1	1	1
Mezcla bituminosa, AC 16/22 rodadura D/S	2.190,000 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 13108	Comprobación documental de materiales con marcado CE y ensayos de fabricación				
Ejecución		Identificación del Material	UNE-EN 12697-22	Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio	PROCEDENCIA	1	1	1
			UNE-EN 12697-12	Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión	PROCEDENCIA	1	1	1
		UNE-EN 12697-8 UNE-EN 13108-20. UNE-EN 12697-30	contenido de huecos	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	2	1	2	
		UNE-EN 12697-8 UNE-EN 13108-20. UNE-EN 12697-30	Densidad aparente		2	1	2	
		UNE-EN 12697-1	Dosificación de ligante		2	1	2	
		UNE-EN 12697-2	Granulometría de los áridos extraídos		2	1	2	
		UNE-EN 12697 UNE-EN 13108-20	Densidad aparente y espesor sobre testigos extraídos		2	5	10	
		NLT-382	Adherencia entre capas.		2	5	10	
		UNE-EN 13036-1	Macrotextura superficial		2	5	10	
		UNE 41201 IN	Resistencia al deslizamiento		2	1	2	

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS
Mezcla bituminosa, AC 22/32 intermedia G.	3.432,000 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 13108	Comprobación documental de materiales con marcado CE y ensayos de fabricación				
		Identificación del Material	UNE-EN 12697-22	Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio	PROCEDENCIA	1	1	1
			UNE-EN 12697-12	Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión	PROCEDENCIA	1	1	1
		Ejecución	UNE-EN 12697-8 UNE-EN 13108-20. UNE-EN 12697-30	contenido de huecos	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	3	1	3
			UNE-EN 12697-8 UNE-EN 13108-20. UNE-EN 12697-30	Densidad aparente		3	1	3
			UNE-EN 12697-1	Dosificación de ligante		3	1	3
			UNE-EN 12697-2	Granulometría de los áridos extraídos		3	1	3
			UNE-EN 12697 UNE-EN 13108-20	Densidad aparente y espesor sobre testigos extraídos		3	5	15
			NLT-382	Adherencia entre capas.		3	5	15
Riego de curado.	1.242,000 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 13808	Comprobación documental de materiales con marcado CE y ensayos del fabricante/suministrador				
		Ejecución	UNE-EN 12697-3	Dotaciones medias de ligante residual.		500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	1	5
Riego de imprimación	2.236,000 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 13808	Comprobación documental de materiales con marcado CE y ensayos del fabricante/suministrador				
		Ejecución	UNE-EN 12697-3	Dotaciones medias de ligante residual.	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	2	5	10
Riego de adherencia	3.386,000 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 13808	Comprobación documental de materiales con marcado CE y ensayos del fabricante/suministrador				
		Ejecución	UNE-EN 12697-3	Dotaciones medias de ligante residual.	500 m 3500 m <sup>2</sup> diario	2	5	10

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS
Bordillo prefabricado de hormigón.	120,000 m	Documental	UNE-EN 1340 UNE 127 340	Comprobación documental de materiales con marcado CE				
		Recepción	UNE-EN 1340 UNE 127 340	Características geométricas incluyendo espesor doble capa	2.000 m	1	8	8
			UNE-EN 1340 UNE 127 340	Resistencia a flexión	2.000 m	1	4	4
			UNE-EN 1340 UNE 127 340	Resistencia al desgaste por abrasión	2.000 m	1	3	3
			UNE-EN 1340 UNE 127 340	Resistencia climática	2.000 m	1	3	3
			UNE-EN 1340 UNE 127 340	Resistencia al deslizamiento	2.000 m	1	5	5
Loseta hidráulica	107,000 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 1339 UNE 127 339	Comprobación documental de materiales con marcado CE				
		Recepción	UNE-EN 1339 UNE 127 339	Características geométricas incluyendo espesor doble capa	2.000 m <sup>2</sup>	1	8	8
			UNE-EN 1339 UNE 127 339	Resistencia a flexión y carga de rotura	2.000 m <sup>2</sup>	1	8	8
			UNE-EN 1339 UNE 127 339	Resistencia al desgaste por abrasión	2.000 m <sup>2</sup>	1	3	3
			UNE-EN 1339 UNE 127 339	Resistencia climática	2.000 m <sup>2</sup>	1	3	3
			UNE-EN 1339 UNE 127 339	Resistencia al deslizamiento	2.000 m <sup>2</sup>	1	5	5
Relleno para impermeabilización de bermas	75,900 m <sup>3</sup>	Identificación del Material	UNE 103101	Análisis granulométrico	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
			UNE 103103 UNE 103104	Límites Atterberg	5.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
			UNE 103204	Contenido Materia Orgánica	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1
			UNE 103201	Contenido de sales solubles	10.000 m <sup>3</sup>	1	1	1

## SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS
Marca vial longitudinal spray-plastic	307,083 m	Documental	UNE-EN 1423 UNE-EN 1436	Comprobación documental de materiales con marcado CE				
		Ejecución	UNE-EN 1423 UNE-EN 1436 UNE 135204	Color y factor de luminancia	DO	1	1	1
			UNE-EN 1423 UNE-EN 1436 UNE 135204	Coefficiente de luminancia retrorreflejada	DO	1	1	1
			UNE-EN 1423 UNE-EN 1436 UNE 135204	Resistencia al deslizamiento	DO	1	1	1
Estarcido con spray-plastic en caliente.	2,100 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 1423 UNE-EN 1436 UNE-EN 1790:2015	Comprobación documental de materiales con marcado CE				

**OTROS MATERIALES**

UNIDAD DE OBRA/MATERIAL	MEDICIÓN ESTIMADA	TIPO DE CONTROL	NORMA	ENSAYO	TAMAÑO DE LOTE	NÚMERO DE LOTES	ENSAYOS POR LOTE	NÚMERO DE ENSAYOS
Cerco y tapa circular de fundición dúctil D-400.	8 ud	Documental	UNE-EN 124 UNE-EN 1563	Comprobación documental de certificación de materiales y ensayos de fabricación				
		Recepción	UNE-EN 124	Resistencia a flexión y flecha residual	SUMINISTRADOR	1	1	1
Rejilla de fundición dúctil	4 ud	Documental	UNE-EN 124 UNE-EN 1563	Comprobación documental de certificación de materiales y ensayos de fabricación				
		Recepción	UNE-EN 124	Resistencia a flexión y flecha residual	SUMINISTRADOR	1	1	1
Pates de bajada pozos de registro.	1002 ud	Documental	UNE-EN 13101	Comprobación documental de materiales con marcado CE				
Tubería de PVC SN-8 Ø315 mm.	9 m	Documental	UNE-EN 13476 UNE-EN-ISO 9969	Comprobación documental de certificación de materiales y ensayos de fabricación				
Impermeabilización monocapa autoprottegida	326,852 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 13859	Comprobación documental de materiales con marcado CE				
Membrana drenante de polietileno de alta densidad nodulado.	326,852 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 13252	Comprobación documental de materiales con marcado CE				
Geotextil de polipropileno 100%, 190 gr/m <sup>2</sup> , 1850N,	2.275,000 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 13251	Comprobación documental de materiales con marcado CE				
Geotextil tejido, propileno 100% de alta resistencia 450 g/m <sup>2</sup> .	310,200 m <sup>2</sup>	Documental	UNE-EN 13251	Comprobación documental de materiales con marcado CE				