

ANEJO

CONTROL DE CALIDAD

Índice

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- UNIDADES DE OBRA A CONTROLAR	2
2.1.- TERRAPLENES	2
2.2.- ZAHORRAS	2
2.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	2
2.4.- HORMIGONES	2
3.- NORMATIVA APLICABLE A LOS ENSAYOS.	2
4.- RELACIÓN DE ENSAYOS Y FRECUENCIA.....	4

ANEJO
CONTROL DE CALIDAD

1.- INTRODUCCIÓN.

Los ensayos que se describen en el presente anejo son los que debe realizar el contratista para garantizar el control de los materiales empleados en la obra.

El Ingeniero Director, a la vista del ritmo de la obra (medios humanos, rendimiento de la maquinaria empleada, etc.) podrá modificar tanto el tipo de ensayo a realizar como su frecuencia.

El contratista dispondrá en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales como humanos, para llevar a cabo su autocontrol.

2.- UNIDADES DE OBRA A CONTROLAR.

2.1.- Terraplenes.

Instrucción: PG-3. Artículo 330 "Terraplenes"

Será objeto de control:

- 1.- Materiales que lo constituyen
- 2.- Extensión
- 3.- Compactación
- 4.- Geometría

Será de aplicación lo contenido en los apartados 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5 de las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras".

2.2.- Zahorras.

Instrucción: PG-3. Artículo 510 "Zahorras"

Se controlará:

- 1.- El material.
- 2.- La superficie de asiento.
- 3.- El proceso de extensión.
- 4.- La compactación.

- 5.- La geometría.

Será de aplicación el contenido de los apartados 5.2 a 5.6 de las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras".

2.3.- Mezclas bituminosas en caliente.

Instrucción: Artículo 542. "Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso"

Los materiales objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

- 1.- Los materiales que la constituyen.
- 2.- El proceso de fabricación.
- 3.- La comprobación de la superficie de asiento.
- 4.- El proceso de extensión.
- 5.- El proceso de compactación.
6. - La geometría.

Será de aplicación el contenido de los apartados 12.2 a 12.7 de las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras".

2.4.- Hormigón.

Para el control de los componentes del hormigón será de aplicación lo contenido en el artículo 81 de la Instrucción de Hormigón Estructural (E.H.E).

La calidad del hormigón se hará con arreglo a lo contenido en los artículos 82 a 89 de la citada Instrucción de Hormigón Estructural.

El control de calidad del acero se realizará también aplicando los correspondientes artículos 90 a 94 de la E.H.E.

Por último, el proceso de ejecución se controlará con arreglo a lo especificado en los artículos 95 a 99 de la E.H.E.

3.- NORMATIVA APLICABLE A LOS ENSAYOS.

Artículo 330 TERRAPLENES.

- UNE 103101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.

- UNE 103204 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
- UNE 103406 Ensayo de colapso
- NLT-115 Determinación del contenido de yesos.
- UNE 103601 Ensayo de hinchamiento en edómetro.
- ASTM D3017 Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de isótopos radiactivos.
- UNE 103300 Determinación de la humedad natural "in situ".
- UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
- UNE 103500 Ensayo de compactación Próctor normal.
- UNE 103501 Ensayo de compactación Próctor modificado.
- NLT 357 Ensayo de carga con placa.

Artículo 510 ZAHORRAS.

- NLT-357 Ensayo de carga con placa.
- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido en agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos.

Parte 1: Análisis químico.

Artículo 530 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

- NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.
- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE-EN 933-1 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-8 Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

Artículo 531 RIEGOS DE ADHERENCIA.

- NLT-138 Viscosidad Saybolt de las emulsiones bituminosas.
- UNE-EN 12697-3 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 3: Recuperación de betún: Evaporador rotatorio.

Artículo 542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

- NLT-159 Resistencia a la deformación plástica de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall.
- NLT-162 Efecto del agua sobre la cohesión de las mezclas bituminosas compactadas (ensayo de inmersión-compresión).
- NLT-168 Densidad y huecos en mezclas bituminosas compactadas.
- NLT-173 Resistencia a la deformación plástica de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo de laboratorio.

- NLT-176 Densidad aparente del polvo mineral en tolueno.
- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-327 Permeabilidad in situ de pavimentos drenantes con el permeámetro LCS.
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT-335 Medida de la macrotextura superficial de un pavimento por la técnica volumétrica.
- NLT-336 Determinación de la resistencia al deslizamiento con el equipo de medida del rozamiento transversal.
- NLT-352 Caracterización de las mezclas bituminosas abiertas por medio del ensayo cántabro de pérdida por desgaste.
- UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-6 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.

- UNE-EN 12697-1 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido de ligante soluble.
- UNE-EN 12697-2 Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas.

Artículo 211 BETUNES ASFÁLTICOS.

- NLT-122 Densidad y densidad relativa de los materiales bituminosos.
- NLT-123 Agua en los materiales bituminosos.
- NLT-124 Penetración de los materiales bituminosos.
- NLT-125 Punto de reblandecimiento anillo y bola de los materiales bituminosos.
- NLT-126 Ductilidad de los materiales bituminosos.
- NLT-127 Puntos de inflamación y combustión de los materiales bituminosos (aparato Cleveland, vaso abierto).
- NLT-130 Solubilidad de los materiales bituminosos en disolventes orgánicos.
- NLT-181 Índice de penetración de los betunes asfálticos.
- NLT-182 Punto de fragilidad Fraass de los materiales bituminosos.
- NLT-185 Efecto del calor y del aire sobre los materiales bituminosos en película fina.

Artículo 600 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.

- El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la instrucción EHE. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.

Artículo 610 HORMIGONES.

- El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes del Pliego.

4.- RELACIÓN DE ENSAYOS Y FRECUENCIA.

De acuerdo con las mediciones de las unidades de obra proyectadas, y las frecuencias que se indican a continuación para cada tipo de ensayo, se obtiene la siguiente relación de ensayos que se incluye en el capítulo de "Control de Calidad" del presupuesto del proyecto:

	Medición:	1.467,26	m3	
SUELO SELECCIONADO Y RELLENO DE ZANJAS	Frecuencia:			nº Ensayos
- Análisis granulométrico (UNE 103101)	1/	7.500	m3	1
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)	1/	7.500	m3	1
- Materia Orgánica (UNE 103204)	1/	7.500	m3	1
- Sales solubles (NLT-114)	1/	7.500	m3	1
- Yesos (NLT-115)	1/	15.000	m3	1
- Hinchamiento Libre (UNE 103601)	1/	15.000	m3	1
- Colapso (NLT 254)	1/	15.000	m3	1
- Ensayo CBR (UNE 103502)	1/	15.000	m3	1
- Proctor Modificado (UNE 103501)	1/	7.500	m3	1
- Densidad "in situ"	1/	300	m3	5

	Medición:	304,21	m3	
ZAHORRA ARTIFICIAL	Frecuencia:			nº Ensayos
- Análisis granulométrico (UNE EN 933-1)	1/	1.000	m3	1
- Límites de Atterberg (UNE 103 103 y 104)	1/	5.000	m3	1
- Partículas trituradas (UNE EN 933-5)	1/	20.000	m3	1
- Índice de Lajas (UNE 933-3)	1/	20.000	m3	1
- Equivalente de arena (UNE EN 933-8)	1/	5.000	m3	1
- Desgaste de los Ángeles (UNE EN 1097-2)	1/	20.000	m3	1
- Limpieza superficial (UNE 146130)	1/	20.000	m3	1
- Compuestos totales de S (UNE EN 1744-1)	1/	5.000	m3	1
- Proctor Modificado (UNE 103500)	1/	5.000	m3	1
- Densidad "in situ"	1/	750	m3	1
- Placa de carga (NLT 357)	1/	750	m3	1

	Medición:	478,72	m3	nº
HORMIGONES	Frecuencia:			Ensayos
- Toma de muestras de hormigón fresco (UNE EN 12350-1), incluso medida asiento en cono de Abrams (UNE EN 12350-2), fabricación y curado de cinco (5) probetas cilíndricas de 15x30cm, y refrentado y rotura de al menos 4 probetas (UNE EN 12390-2 y 3)	1/	100	m3	5
	Medición:	79,59	m3	nº
Pavimento continuo de hormigón HM-30	Frecuencia:			Ensayos
- Fabricación y curado de cinco (4) probetas prismáticas y ensayo de rotura a flexión según UNE EN 12390-5	1/	100	m3	1

Mortero M-5 baldosas	Medición:	43,48	m3	nº
	Frecuencia:			Ensayos
- Toma de muestras de mortero fresco, fabricación y curado de cinco (5) probetas cilíndricas de 15x30cm, y refrentado y rotura de al menos 4 probetas según UNE EN 998-2	1/	100	m3	1

	Medición:	3,87	t (dos tipos)	
MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	Frecuencia:		nº Ensayos	
- Contenido en betún UNE EN 12697-1	2/	600	t y tipo	2
- Granulometría áridos extraídos UNE EN 12697-2	2/	600	t y tipo	2
- Testigos: Densidad y espesor.	3/	800	t y tipo	2