
ANEJO 30: VALORACIÓN DE ENSAYOS

INDICE

1.-	INTRODUCCIÓN.....	1	5.2.-	TERRAPLENES.....	12
2.-	RELACIÓN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL A REALIZAR	1	5.1.-	SUELO ESTABILIZADO IN SITU CON CEMENTO.....	12
2.1.-	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	1	5.2.-	HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA	13
2.2.-	TERRAPLENES	1	5.3.-	PILOTES Y ELEMENTOS PORTANTES.....	13
2.3.-	SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU CON CEMENTO.....	2	5.4.-	ACERO EN BARRAS.....	13
2.4.-	HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA	2	5.5.-	ZAHORRA ARTIFICIAL	13
2.5.-	ACERO EN BARRAS.....	2	5.6.-	RIEGOS DE CURADO, IMPRIMACIÓN-ADHERENCIA.....	14
2.6.-	PILOTES Y ELEMENTOS PORTANTES.....	2	5.7.-	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	14
2.7.-	ZAHORRA ARTIFICIAL	3	5.8.-	SEÑALIZACIÓN.....	15
2.8.-	RIEGOS DE CURADO, IMPRIMACIÓN-ADHERENCIA.....	3	6.-	RESUMEN.....	15
2.9.-	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	3	7.-	CONCLUSIONES.....	16
2.10.-	SEÑALIZACIÓN	4			
3.-	RELACIÓN DE ENSAYOS DE CONTRASTE A REALIZAR.....	5			
3.1.-	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	5			
3.2.-	TERRAPLENES.....	5			
3.3.-	SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU CON CEMENTO.....	5			
3.4.-	HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA	6			
3.5.-	ACEROS	6			
3.6.-	PILOTES Y ELEMENTOS PORTANTES.....	6			
3.7.-	ZAHORRA ARTIFICIAL	6			
3.8.-	RIEGOS DE CURADO, IMPRIMACIÓN-ADHERENCIA.....	7			
3.9.-	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	7			
3.10.-	SEÑALIZACIÓN	8			
4.-	VALORACIÓN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL	8			
4.1.-	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	8			
4.2.-	TERRAPLENES	8			
4.3.-	SUELO ESTABILIZADO IN SITU CON CEMENTO.....	9			
4.4.-	HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA	9			
4.5.-	PILOTES Y ELEMENTOS PORTANTES.....	9			
4.6.-	ACERO EN BARRAS.....	10			
4.7.-	ZAHORRA ARTIFICIAL	10			
4.8.-	RIEGOS DE CURADO, IMPRIMACIÓN-ADHERENCIA.....	10			
4.9.-	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	10			
4.10.-	SEÑALIZACIÓN	11			
5.-	VALORACIÓN DE ENSAYOS DE CONTRASTE	12			
5.1.-	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.....	12			

ANEJO 30: VALORCIÓN DE ENSAYOS

1.- INTRODUCCIÓN

A continuación, se da una relación valorada de los ensayos a realizar, como mínimo, para la ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto. Dicha relación ha sido elaborada partiendo de las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras" del Servicio de Tecnología de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como lo indicado en los diferentes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto para el control de calidad de las diferentes unidades previstas.

Las mediciones se han obtenido de los totales para las distintas unidades a ensayar del presupuesto general.

2.- RELACIÓN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL A REALIZAR

2.1.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Excavaciones en tierras:

Por cada dos mil quinientos metros cuadrados de zona marcada en Proyecto (2.500 m²), con las mismas características:

- Dos (2) Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8).
- Un (1) ensayo Próctor Normal (UNE 103-500-94).

Por cada cinco mil metros cuadrados de zona marcada en Proyecto (5.000 m²), con las mismas características:

- Un (1) Granulométrico (UNE-EN 933).
- Un (1) determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103).

Por cada lote de material de un mismo tipo excavado que aparece en 5.000 m², o fracción diaria excavada si ésta es menor:

- Cinco (5) determinaciones de la densidad "in situ" (ASTM-D-3017).
- Cinco (5) determinaciones de la humedad "in situ" (ASTM-D-3017).

Por cada diez mil metros cuadrados de zona marcada en Proyecto (10.000 m²), con las mismas características:

- Un (1) CBR de laboratorio (UNE 103-502-94).

2.2.- TERRAPLENES

En lugar de procedencia:

Por cada mil metros cúbicos de material (1.000 m³), o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo Próctor Normal (UNE 103-500-94).

Por cada cinco mil metros cúbicos de material (5.000 m³), o una vez cada tres días si se emplea menos material:

- Un (1) Granulométrico (UNE-EN 933).
- Un (1) determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103).

Por cada diez mil metros cúbicos de material (10.000 m³), o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Un (1) CBR de laboratorio (UNE 103-502-94).
- Una (1) determinación de materia orgánica (UNE 103204).
- Un (1) ensayo de colapso (UNE 103406).

En lugar de empleo, durante su compactación:

Por cada cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) de tongada o fracción diaria compactada se ésta es menor, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho:

- Cinco (5) determinaciones de la densidad "in situ" (ASTM-D-3017).
- Cinco (5) determinaciones de la humedad "in situ" (ASTM-D-3017).
- Un ensayo de placa de carga (UNE 103808).

2.3.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU CON CEMENTO

En lugar de procedencia:

Por cada mil metros cúbicos de material (1.000 m³), o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) Ensayo Granulométrico (UNE-EN 933-2).

Por cada tres mil metros cúbicos de material (3.000 m³), o una vez cada tres días si se emplea menos material:

- Un (1) determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103).

Por cada seis mil metros cúbicos de material (6.000 m³), o una vez en semana si se emplea menos material:

- Una (1) determinación de materia orgánica (UNE-EN 1744-1).
- Un (1) contenido de sales solubles (UNE 103201).

Mezcla:

Por cada tres mil metros cuadrados de superficie de tongada (3.000 m²), o fracción diaria si ésta es menor:

- Cinco (5) Determinación Densidad y Humedad "in situ" (ASTM-D-3017).
- Cinco (5) Rotura a compresión simple (UNE-EN 13286-41).

Compactación:

Por cada tres mil metros cuadrados de superficie de tongada (3.000 m²), o fracción diaria si ésta es menor:

- Cinco (5) Determinación Densidad y Humedad "in situ" (ASTM-D-3017)

2.4.- HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA

En lugar de procedencia:

En admisión de árido grueso: Se realizarán los siguientes para cada procedencia:

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de árido grueso a emplear:

- Un (1) Ensayo Granulométrico (UNE-EN 933-2).

En admisión de árido fino: Se realizarán los siguientes para cada procedencia:

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción de árido fino a emplear:

- Un (1) ensayo Granulométrico (UNE-EN 933-2).
- Una (1) determinación de materia orgánica (UNE-EN 1744-1).
- Un (1) ensayo de finos que pasan por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2).

En lugar de empleo:

Hormigón en fabricación y puesta en obra. Por cada 120 m³ se realizarán para cada tipo de hormigón los siguientes ensayos:

- Cuatro (4) ensayos de determinación de consistencia por el método del cono de Abrahms (UNE 83313).

Así mismo por cada tipo de hormigón se realizará el moldeo de probetas tipo, que después de conservarlas en un ambiente normal, se romperán por compresión a los 28 días (UNE 83300, 1, 3, 4), confeccionándose las siguientes:

- Seis (6) probetas cilíndricas tipo.

2.5.- ACERO EN BARRAS

Por cada marca y calidad, dos probetas por diámetro y 20 toneladas, con ensayos de:

- Dos (2) Ensayo de carga unitaria de rotura a tracción, sección media y límite elástico, alargamiento de rotura de barras de aceros (UNE 36065).
- Dos (2) Ensayo de adherencia por flexión (UNE-EN 10080:2005).
- Dos (2) Ensayo de doblado-desdoblado (UNE-EN 15630-1).

2.6.- PILOTES Y ELEMENTOS PORTANTES

Por cada pilote y/o elemento portante en cimentación de estructuras:

- Un (1) ensayo de Impedancia mecánica (ASTM-D-5882).

2.7.- ZAHORRA ARTIFICIAL

En lugar de procedencia:

Por cada setecientos cincuenta metros cúbicos (750 m³) de material, o una vez al día, si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo Próctor Modificado (UNE 103501).
- Un (1) ensayo Granulométrico (UNE-EN 933).
- Dos (2) ensayos Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8).

Por cada mil quinientos metros cúbicos (1500 m³) de material, o una vez cada dos días, si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo de Límites de Atterberg (UNE 103103).

Por cada cuatro mil quinientos metros cúbicos (4500 m³) de material, o una vez a la semana, si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097).
- Un (1) CBR de laboratorio (UNE 103-502-94).
- Dos (2) Porcentajes de elementos con 2 o más caras fracturadas de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE (UNE-EN 933-5).

En lugar de empleo:

Por cada tres mil quinientos metros cuadrados de tongada (3,500 m²) o fracción diaria compactada si ésta es menor:

- Cinco (5) determinaciones de humedad (UNE 103300).
- Cinco (5) ensayos de Densidad "in situ" (ASTM-D-3017).
- Un (1) ensayo de placa de carga (UNE 103808).

2.8.- RIEGOS DE CURADO, IMPRIMACIÓN-ADHERENCIA

Emulsión:

Por cada 30 toneladas de emulsión para riego de adherencia:

- Una (1) determinación de carga de partículas (UNE EN 1430).
- Un (1) ensayo de viscosidad Saybolt Furol (UNE 104281-3-3).

2.9.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

En lugar de origen:

Por cada dos mil metros cúbicos (2.000 m³) de árido grueso, tamaño superior al tamiz 2,5 UNE, o una vez a la semana si se emplea menos material, de cada procedencia:

- Un (1) ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097).
- Una (1) determinación de la adhesividad a los áridos a los ligantes bituminosos en presencia de agua (UNE-EN 13614).
- Una (1) determinación de la densidad relativa de áridos gruesos (EN 1097-6:2000).
- Una (1) determinación de la absorción de áridos gruesos (EN 1097-6:2000).

Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) de árido grueso, o una vez al mes si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo de Pulido Acelerado (UNE EN 1097-8).

Por cada dos mil metros cúbicos (2.000 m³) de árido fino, tamaño que pasa por el tamiz 2,5 UNE, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Una (1) determinación de la adhesividad a los áridos a los ligantes bituminosos en presencia de agua (UNE-EN 13614).
- Una (1) determinación de la densidad relativa de áridos finos (UNE EN 1097-6).
- Una (1) determinación de la absorción de áridos finos (UNE EN 1097-6).

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) de cada tamaño de árido clasificado, o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo Granulométrico (UNE-EN 933-1).

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de cada tamaño de árido clasificado, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Un (1) Índice de lajas (UNE EN 933-3).

- Una (1) Determinación del porcentaje de elementos con dos o más caras de fractura (UNE-EN 933-5).

Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) del conjunto de los áridos, o una vez al mes si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo de inmersión-compresión, incluyendo fabricación, densidad y rotura (UNE EN 12697-12).

Por cada cisterna o cuarenta toneladas (40 t) de ligante bituminoso, o una vez al mes.

- Un (1) ensayo de penetración (UNE EN 1426).

Por cada mil toneladas (1.000 t) de mezcla tomada de la cinta suministradora en central y antes de que los áridos entren en el secador:

- Dos (2) ensayos Granulométrico (UNE-EN 933).
- Dos (2) ensayos Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8).

Por cada mil toneladas (1.000 t) de mezcla tomada en los silos de árido caliente en central, o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo Granulométrico (UNE-EN 933).

Por cada mil toneladas (1.000 t) de mezcla, o fracción correspondiente a un día si se emplea menos material:

- Dos (2) ensayos de extracción de betún (UNE-EN 12697-3).
- Dos (2) ensayos granulométricos del árido que queda después de eliminar el betún (UNE-EN 933-1).
- Dos (2) ensayos Marshall completo (3 probetas) (UNE-EN 12697-34).

Mezcla compactada:

Por cada mil toneladas (1.000 t) de mezcla compactada, o fracción correspondiente a un día si se emplea menos material:

- Cuatro (4) ensayos para la determinación de la densidad (UNE-EN 12697).
- Cuatro (4) ensayos para la determinación de la proporción de huecos (UNE-EN 12697).

2.10.- SEÑALIZACIÓN

Marcas viales:

Por cada quinientos metros (500 m) de marca vial aplicada:

- Un (1) ensayo de retrorreflexión (UNE EN 1436).
- Un (1) ensayo de color y factor de luminancia (UNE EN 1436).
- Un (1) ensayo de valor SRT (UNE EN 1436)

Señales y carteles:

Por cada diez unidades (10 ud) de señal o cartel de distinto tipo, se realizará:

- Un (1) ensayo de retrorreflexión (UNE EN 12899-1).

3.- RELACIÓN DE ENSAYOS DE CONTRASTE A REALIZAR

3.1.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Excavaciones en tierra:

Por cada seis mil metros cuadrados de zona marcada en Proyecto (6.000 m²), con las mismas características:

- Dos (2) Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8).
- Un (1) ensayo Próctor Normal (UNE 103-500-94).

Por cada doce mil quinientos metros cuadrados de zona marcada en Proyecto (12.500 m²), con las mismas características:

- Un (1) Granulométrico (UNE-EN 933).
- Un (1) determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103).

Por cada lote de material de un mismo tipo excavado que aparece en 12.500 m², o fracción diaria excavada si ésta es menor:

- Cinco (5) determinaciones de la densidad "in situ" (ASTM-D-3017).
- Cinco (5) determinaciones de la humedad "in situ" (ASTM-D-3017).

Por cada veinticinco mil metros cuadrados de zona marcada en Proyecto (25.000 m²), con las mismas características:

- Un (1) CBR de laboratorio (UNE 103-502-94).

3.2.- TERRAPLENES

En lugar de procedencia:

Por cada dos mil quinientos metros cúbicos de material (2.500 m³), o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo Próctor Normal (UNE 103-500-94).

Por cada doce mil quinientos metros cúbicos de material (12.500 m³), o una vez cada tres días si se emplea menos material:

- Un (1) Granulométrico (UNE-EN 933).
- Un (1) determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103).

Por cada veinticinco mil metros cúbicos de material (25.000 m³), o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Un (1) CBR de laboratorio (UNE 103-502-94).
- Una (1) determinación de materia orgánica (UNE 103204).

Por cada veinticinco mil metros cúbicos de material (25.000 m³), o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Un (1) CBR de laboratorio (UNE 103-502-94).

En lugar de empleo, durante su compactación:

Por cada quince mil metros cuadrados (15.000 m²) de tongada o fracción diaria compactada se ésta es menor, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho:

- Cinco (5) determinaciones de la densidad "in situ" (ASTM-D-3017).
- Cinco (5) determinaciones de la humedad "in situ" (ASTM-D-3017).
- Un ensayo de placa de carga (UNE 103808).

3.3.- SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU CON CEMENTO

En lugar de procedencia:

Por cada mil metros cúbicos de material (2.500 m³), o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) Ensayo Granulométrico (UNE-EN 933-2).

Por cada tres mil metros cúbicos de material (7.500 m³), o una vez cada tres días si se emplea menos material:

- Un (1) determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103).

Por cada seis mil metros cúbicos de material (15.000 m³), o una vez en semana si se emplea menos material:

- Una (1) determinación de materia orgánica (UNE-EN 1744-1).

- Un (1) contenido de sales solubles (UNE 103201).

Mezcla:

Por cada tres mil metros cuadrados de superficie de tongada (7.500 m²), o fracción diaria si ésta es menor:

- Cinco (5) Determinación Densidad y Humedad "in situ" (ASTM-D-3017).
- Cinco (5) Rotura a compresión simple (UNE-EN 13286-41).

Compactación:

Por cada tres mil metros cuadrados de superficie de tongada (7.500 m²), o fracción diaria si ésta es menor:

- Cinco (5) Determinación Densidad y Humedad "in situ" (ASTM-D-3017)

3.4.- HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA

En lugar de procedencia:

En admisión de árido grueso: Se realizarán los siguientes para cada procedencia:

Por cada doscientos cincuenta metros cúbicos (250 m³) o fracción de árido grueso a emplear:

- Un (1) Ensayo Granulométrico (UNE-EN 933-2).

En admisión de árido fino: Se realizarán los siguientes para cada procedencia:

Por cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m³) o fracción de árido fino a emplear:

- Un (1) ensayo Granulométrico (UNE-EN 933-2).
- Una (1) determinación de materia orgánica (UNE-EN 1744-1).
- Un (1) ensayo de finos que pasan por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2).

En lugar de empleo:

Hormigón en fabricación y puesta en obra. Por cada 250 m³ se realizarán para cada tipo de hormigón los siguientes ensayos:

- Cuatro (4) ensayos de determinación de consistencia por el método del cono de Abrahms (UNE 83313).

Así mismo por cada tipo de hormigón se realizará el moldeo de probetas tipo, que después de conservarlas en un ambiente normal, se romperán por compresión a los 28 días (UNE 83300, 1, 3, 4), confeccionándose las siguientes:

- Seis (3) probetas cilíndricas tipo.

3.5.- ACEROS

Por cada marca y calidad, dos probetas por diámetro y 80 toneladas, con ensayos de:

- Dos (2) Ensayo de carga unitaria de rotura a tracción, sección media y límite elástico, alargamiento de rotura de barras de aceros (UNE 36065).
- Dos (2) Ensayo de adherencia por flexión (UNE-EN 10080:2005).
- Dos (2) Ensayo de doblado-desdoblado (UNE-EN 15630-1).

3.6.- PILOTES Y ELEMENTOS PORTANTES

Por cada 4 pilotes y/o elemento portante en cimentación de estructuras:

- Un (1) ensayo de Impedancia mecánica (ASTM-D-5882).

3.7.- ZAHORRA ARTIFICIAL

En lugar de procedencia:

Por cada dos mil metros cúbicos (2.000 m³) de material, o una vez al día, si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo Próctor Modificado (UNE 103501).
- Un (1) ensayo Granulométrico (UNE-EN 933).
- Dos (2) ensayos Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8).

Por cada cuatro mil metros cúbicos (4.000 m³) de material, o una vez cada dos días, si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo de Límites de Atterberg (UNE 103103).

Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) de material, o una vez a la semana, si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097).
- Un (1) CBR de laboratorio (UNE 103-502-94).
- Dos (2) Porcentajes de elementos con 2 o más caras fracturadas de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE (UNE-EN 933-5).

En lugar de empleo:

Por cada ocho mil metros cuadrados de tongada (8.000 m²) o fracción diaria compactada si ésta es menor:

- Cinco (5) determinaciones de humedad (UNE 103300).
- Cinco (5) ensayos de Densidad "in situ" (ASTM-D-3017).

3.8.- RIEGOS DE CURADO, IMPRIMACIÓN-ADHERENCIA

Emulsión:

Por cada 150 toneladas de emulsión para riego de adherencia:

- Una (1) determinación de carga de partículas (UNE EN 1430).
- Un (1) ensayo de viscosidad Saybolt Furol (UNE 104281-3-3).

3.9.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

En lugar de origen:

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de árido grueso, tamaño superior al tamiz 2,5 UNE, o una vez a la semana si se emplea menos material, de cada procedencia:

- Un (1) ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097).
- Una (1) determinación de la adhesividad a los áridos a los ligantes bituminosos en presencia de agua (UNE-EN 13614).
- Una (1) determinación de la densidad relativa de áridos gruesos (EN 1097-6:2000).
- Una (1) determinación de la absorción de áridos gruesos (EN 1097-6:2000).

Por cada veinticinco mil metros cúbicos (25.000 m³) de árido grueso, o una vez al mes si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo de Pulido Acelerado (UNE EN 1097-8).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de árido fino, tamaño que pasa por el tamiz 2,5 UNE, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Una (1) determinación de la adhesividad a los áridos a los ligantes bituminosos en presencia de agua (UNE-EN 13614).
- Una (1) determinación de la densidad relativa de áridos finos (UNE EN 1097-6).
- Una (1) determinación de la absorción de áridos finos (UNE EN 1097-6).

Por cada doscientos cincuenta metros cúbicos (250 m³) de cada tamaño de árido clasificado, o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo Granulométrico (UNE-EN 933).

Por cada dos mil quinientos metros cúbicos (2.500 m³) de cada tamaño de árido clasificado, o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Un (1) Índice de lajas (UNE EN 933-3).
- Una (1) Determinación del porcentaje de elementos con dos o más caras de fractura (UNE-EN 933-5).

Por cada veinticinco mil metros cúbicos (25.000 m³) del conjunto de los áridos, o una vez al mes si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo de inmersión-compresión, incluyendo fabricación, densidad y rotura (UNE EN 12697-12).

Por cada cisterna o cuarenta toneladas (80 t) de ligante bituminoso, o una vez al mes.

- Un (1) ensayo de penetración (UNE EN 1426).

Por cada dos mil quinientas toneladas (2.500 t) de mezcla tomada de la cinta suministradora en central y antes de que los áridos entren en el secador:

- Dos (2) ensayos Granulométrico (UNE-EN 933).
- Dos (2) ensayos Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8).

Por cada dos mil quinientas toneladas (2.500 t) de mezcla tomada en los silos de árido caliente en central, o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo Granulométrico (UNE-EN 933).

Por cada dos mil quinientas toneladas (2.500 t) de mezcla, o fracción correspondiente a un día si se emplea menos material:

- Dos (2) ensayos de extracción de betún (UNE-EN 12697-3).
- Dos (2) ensayos granulométricos del árido que queda después de eliminar el betún (UNE-EN 933-1).
- Dos (2) ensayos Marshall completo (3 probetas) (UNE-EN 12697-34).

Por cada dos mil quinientas toneladas (2.500 t) de mezcla compactada, o fracción correspondiente a un día si se emplea menos material:

- Cuatro (4) ensayos para la determinación de la densidad (UNE-EN 12697).
- Cuatro (4) ensayos para la determinación de la proporción de huecos (UNE-EN 12697).

3.10.- SEÑALIZACIÓN

Marcas viales:

Por cada quinientos metros (2500 m) de marca vial aplicada:

- Un (1) ensayo de retrorreflexión (UNE EN 1436).
- Un (1) ensayo de color y factor de luminancia (UNE EN 1436).
- Un (1) ensayo de valor SRT (UNE EN 1436)

Señales y carteles:

Por cada diez unidades (20 ud) de señal o cartel de distinto tipo, se realizará:

- Un (1) ensayo de retrorreflexión (UNE EN 12899-1).

4.- VALORACIÓN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL

4.1.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Mediciones:

Volumen de excavaciones.....228.008,58 m³

Superficie excavación.....148.998,68 m²

Valoración:

	Precio/Ud	Nº Ensayos	Euros
2 Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8) / 2500 m²	23.98	120	2.877,60
1 Ensayo Próctor Normal (UNE 103-500-94) / 2500 m²	58.09	60	3.485,40
1 Granulométrico (UNE-EN 933) / 5000 m²	41.36	30	1.240,80
1 Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103) / 5000 m²	40.05	30	1.201,50
5 Determinaciones de la densidad y humedad "in situ" (ASTM-D-3017) / 5000 m²	27.00	150	4.050,00
1 CBR de laboratorio (UNE 103-502-94) / 10000 m²	124,18	15	1.862,70
		total.....	14.718,00

4.2.- TERRAPLENES

Mediciones:

Volumen311.189,49 m³

Superficie de tongadas (30cm).....1.037.298,31 m²

Valoración:

	Precio/Ud	Nº Ensayos	Euros
1 Ensayo Próctor Normal (UNE 103-500-94) /1000 m³	58.09	312	18.124,08
1 Granulométrico (UNE-EN 933) /5000 m³	41.36	63	2.605,68
1 Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103)/5000 m³	40.05	63	2.523,15
1 CBR de laboratorio (UNE 103-502-94)/ 10000 m³	124.18	32	3.973,76

1 Determinación de materia orgánica (UNE 103204)/ 10000 m³	19.00	19	608,00
1 Ensayo de colapso (UNE 103406)	100.00	100	3.200,00
5 Determinaciones de la densidad y humedad "in situ" (ASTM-D-3017)/ 5000 m²	27.00	27	28.080,00
1 Placa de carga (UNE 103808)	120.00	120	24.960,00
Total.....			84.074,67

4.3.- SUELO ESTABILIZADO IN SITU CON CEMENTO

Mediciones:

Volumen	58.063,40 m³
Superficie de tongadas (30cm)	193.544,67 m²

Valoración:

	Precio/Ud	Nº Ensayos	Euros
1 Granulométrico (UNE-EN 933) / 1000 m³	41.36	59	2.440,24
1 Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103) / 3000 m³	40.05	20	801,00
1 Determinación de materia orgánica (UNE 103204)/ 6000 m³	19.00	10	190,00
1 Contenido de sales solubles (UNE 103201) / 6000 m³	48.02	10	480,20
5 Determinaciones de la densidad y humedad "in situ" (ASTM-D-3017) / 3000 m²	27.00	323	8.709,51
5 Rotura a compresión simple (UNE-EN 13286-41) / 3000 m²	29.98	968	29.012,35
total.....			41.633,30

4.4.- HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA

Mediciones:

HM-20	6.301,66 m³
HA-25	0 m³
HA-30	8.649,03 m³

HA-35	26.034,74 m³
Total hormigón.....	39.985,43 m³
Árido grueso	25.990,53 m³
Árido fino	13.994,90 m³

Valoración:

	Precio/Ud	Nº Ensayos	Euros
--	-----------	------------	-------

En admisión de árido grueso. Se realizarán los siguientes para cada procedencia:

1 Granulométrico (UNE-EN 933-2) / 100 m³	34,79	260	9.045,40
--	-------	-----	----------

En admisión de árido fino. Se realizarán los siguientes para cada procedencia:

1 Granulométrico (UNE-EN 933-2) / 50 m³	34,79	280	9.741,20
1 Determinación de materia orgánica (UNE-EN 1744-1) / 50 m³	19,00	266	5.320,00
1 Pase por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2) / 50 m³	41,36	266	11.580,80

En lugar de empleo:

4 Consistencias con cono de Abrahms (UNE 83313)/120 m³	18,62	1.336	24.876,32
6 Roturas de probetas cilíndricas (UNE 83300, 1, 3, 4) / 120 m³	26.37	2.004	52.845,48
total.....			113.409,20

4.5.- PILOTES Y ELEMENTOS PORTANTES

Mediciones:

Número de elementos	361 uds
---------------------------	---------

Valoración:

	<u>Precio/Ud</u>	<u>Nº Ensayos</u>	<u>Euros</u>
1 Ensayo de impedancia mecánica (ASTM-D-5882) cada 2 pilotes.	50,00	361	18.050,00
		total.....	18.050,00

4.6.- ACERO EN BARRAS**Mediciones:**

Material necesario 6256,55 Tn

Valoración:

2 Ensayo de doblado-desdoblado (UNE 36065) / 20 Tn	11,71	626	7.330,46
2 Ensayo de adherencia por flexión (UNE-EN 10080:2005) / 20 Tn	21,81	626	13.653,06
2 Ensayo de carga unitaria de rotura a tracción, sección media y límite elástico, alargamiento de rotura de barras de aceros (UNE-EN 15630-1) / 20 Tn	51,46	626	32.213,96
		total.....	53.197,48

4.7.- ZAHORRA ARTIFICIAL**Mediciones:**

Material necesario 57.100 m³

Superficie de extensión (e=25cm)..... 228.401 m²

Valoración:

	<u>Precio/Ud</u>	<u>Nº Ensayos</u>	<u>Euros</u>
1 Próctor Modificado (UNE 103501) / 750 m³	79.71	77	6.137,67
1 Granulométrico (UNE-EN 933) / 750 m³	41.36	77	3.184,72
2 Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8) / 750 m³	23.98	154	3.692,92
1 Límites de Atterberg (UNE 103103) / 1500 m³	40.05	39	1.561,95
1 Los Ángeles (UNE-EN 1097) / 4500 m³	71.01	13	923,13

1 CBR de laboratorio (UNE 103-502-94)/ 4500 m³	124.18	13	1.614,34
2 % de caras de fractura (UNE-EN 933-5) / 4500 m³	36.46	26	947,96
5 Determinaciones de densidad y humedad (UNE 103300) / 3500 m²	27.00	330	8.910,00
1 Placa de carga (UNE 103808) / 3500 m²	120.00	66	7.920,00
		total.....	34.892,69

4.8.- RIEGOS DE CURADO, IMPRIMACIÓN-ADHERENCIA**Mediciones:**

Emulsión a emplear 692.58 Tm

Valoración:

	<u>Precio/Ud</u>	<u>Nº Ensayos</u>	<u>Euros</u>
1 Carga de partículas (UNE EN 1430) / 30 Tm	39,45	24	946,80
1 Viscosidad Saybolt Furol (UNE 104281-3-3) / 30 Tm	66,80	24	1.603,20
		total.....	2.550,00

4.9.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**Mediciones:**

BBTM 11B (M-10) 21.636,60 tn

AC16 surf S (S-12) 0,0 tn

AC22 surf S (S-20) 0,0 tn

AC22 bin S (S-20) 65.692,25 tn

AC32 base G (G-25)..... 50.577,00 tn

Total M.B.: 137.905,85 tn

Betún mod PMB 45/80-60 445,15 tn

Betún mod PMB 45/80-65 600,79 tn

1 Ensayo de color y factor de luminancia (UNE-EN 1436) / 500 m	133.45	131	17.481,95
1 Ensayo de valor SRT (UNE-EN 1436) / 500 m	33.05	131	4.329,55

Señales y carteles:

1 Ensayo de retrorreflexión (UNE-EN 12899-1) / 20 ud	69.61	40	2.784,40
total.....			33.714,81

5.- VALORACIÓN DE ENSAYOS DE CONTRASTE

5.1.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Mediciones:

Volumen de excavaciones.....228.008,58 m³

Superficie excavación.....148.998,68 m²

Valoración:

	Precio/Ud	Nº Ensayos	Euros
2 Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8) / 6000 m²	23.98	50	1.199,00
1 Ensayo Próctor Normal (UNE 103-500-94) / 600 m²	58.09	25	1.452,25
1 Granulométrico (UNE-EN 933) / 12500 m²	41.36	12	496,32
1 Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103) / 12500 m²	40.05	12	480,60
5 Determinaciones de la densidad y humedad "in situ" (ASTM-D-3017) / 12500 m²	27.00	60	1.620,00
1 CBR de laboratorio (UNE 103-502-94) / 25000 m²	124.18	6	745,08
total.....			5.993,25

5.2.- TERRAPLENES

Mediciones:

Volumen311.189,49 m³

Superficie de tongadas (30cm).....1.037.298,31 m²

Valoración:

	Precio/Ud	Nº Ensayos	Euros
1 Ensayo Próctor Normal (UNE 103-500-94) /2500 m³	58.09	125	7.261,25
1 Granulométrico (UNE-EN 933) /12500 m³	41.36	25	1.034,00
1 Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103)/12500 m³	40.05	25	1.001,25
1 CBR de laboratorio (UNE 103-502-94)/ 25000 m³	124.18	13	1.614,34
1 Determinación de materia orgánica (UNE 103204)/ 25000 m³	19.00	13	247,00
5 Determinaciones de la densidad y humedad "in situ" (ASTM-D-3017)/ 15000 m²	27.00	350	9.450,00
1 Placa de carga (UNE 103808) / 15000 m²	120.00	70	8.400,00

Total..... **29.007,84**

5.1.- SUELO ESTABILIZADO IN SITU CON CEMENTO

Mediciones:

Volumen 58.063,40 m³

Superficie de tongadas (30cm) 193.544,67 m²

Valoración:

	Precio/Ud	Nº Ensayos	Euros
1 Granulométrico (UNE-EN 933) / 2500 m³	41.36	24	992,64
1 Determinación de los límites de Atterberg (UNE 103103) / 8000 m³	40.05	8	320,40
1 Determinación de materia orgánica (UNE 103204)/ 15000 m³	19.00	4	76,00
1 Contenido de sales solubles (UNE 103201) / 15000 m³	48.02	4	192,08
5 Determinaciones de la densidad y humedad "in situ" (ASTM-D-3017) / 8000 m²	27.00	121	3.266,07
5 Rotura a compresión simple (UNE-EN 13286-41) / 8000 m²	29.98	363	10.879,63
total.....			15.726,82

5.2.- HORMIGONES EN OBRAS DE FÁBRICA

Mediciones:

HM-206.301,66 m³
HA-250 m³
HA-308.649,03 m³
HA-3526.034,74 m³
Total hormigón.....	39.985,43 m³
Árido grueso	25.990,53 m³
Árido fino	13.994,90 m³

Valoración:

Precio/Ud Nº Ensayos Euros

En admisión de árido grueso. Se realizarán los siguientes para cada procedencia:

1 Granulométrico (UNE-EN 933-2) / 250 m³	34.79	104	3.618,16
--	-------	-----	----------

En admisión de árido fino. Se realizarán los siguientes para cada procedencia:

1 Granulométrico (UNE-EN 933-2) / 150 m³	34.79	94	3.270,26
1 Determinación de materia orgánica (UNE-EN 1744-1) / 150 m³	19.00	94	1.786,00
1 Pase por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2) / 150 m³	41.36	94	3.887,84

En lugar de empleo:

4 Consistencias con cono de Abrahms (UNE 83313)/250 m³	18.62	640	11.916,80
6 Roturas de probetas cilíndricas (UNE 83300, 1, 3, 4) / 250 m³	26.37	960	25.315,20
total.....			49.794,26

5.3.- PILOTES Y ELEMENTOS PORTANTES

Mediciones:

Número de elementos	361 uds
---------------------------	---------

Valoración:

	Precio/Ud	Nº Ensayos	Euros
1 Ensayo de impedancia mecánica (ASTM-D-5882)/cada 4 pilotes	50,00	91	4.550,00
total.....			4.550,00

5.4.- ACERO EN BARRAS

Mediciones:

Material necesario	6256,55 Tn
--------------------------	------------

Valoración:

2 Ensayo de doblado-desdoblado (UNE 36065) / 80 Tn	11,71	158	1.850,18
2 Ensayo de adherencia por flexión (UNE-EN 10080:2005) / 80 Tn	21,81	158	3.445,98
2 Ensayo de carga unitaria de rotura a tracción, sección media y límite elástico, alargamiento de rotura de barras de aceros (UNE-EN 15630-1) / 80 Tn	51,46	158	8.130,68
total.....			13.426,84

5.5.- ZAHORRA ARTIFICIAL

Mediciones:

Material necesario	57.100 m³
Superficie de extensión (e=25cm)	228.401 m²

Valoración:

	<u>Precio/Ud</u>	<u>Nº Ensayos</u>	<u>Euros</u>
1 Próctor Modificado (UNE 103501) / 2000 m³	79.71	29	2.311,59
1 Granulométrico (UNE-EN 933) / 2000 m³	41.36	29	1.199,44
2 Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8) / 2000 m³	23.98	58	1.390,84
1 Límites de Atterberg (UNE 103103) / 4000 m³	40.05	15	600,75
1 Los Ángeles (UNE-EN 1097) / 4500 m³	71.01	6	426,06
1 CBR de laboratorio (UNE 103-502-94)/ 10000 m³	124.18	6	745,08
2 % de caras de fractura (UNE-EN 933-5) / 10000 m³	36.46	12	437,52
5 Determinaciones de densidad y humedad (UNE 103300) / 8000 m²	27.00	145	3.915,00
1 Placa de carga (UNE 103808) / 8000 m²	120.00	29	3.480,00
	total.....		14.506,28

5.6.- RIEGOS DE CURADO, IMPRIMACIÓN-ADHERENCIA

Mediciones:

Emulsión a emplear.....692.58 Tm

Valoración:

	<u>Precio/Ud</u>	<u>Nº Ensayos</u>	<u>Euros</u>
1 Carga de partículas (UNE EN 1430) / 150 Tm	39,45	5	197,25
1 Viscosidad Saybolt Furol (UNE 104281-3-3) / 150 Tm	66,80	5	334,00
	total.....		531,25

5.7.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Mediciones:

BBTM 11B (M-10)21.636,60 tn

AC16 surf S (S-12)0,0 tn

AC22 surf S (S-20)0,0 tn

AC22 bin S (S-20)65.692,25 tn

AC32 base G (G-25).....50.577,00 tn

Total M.B.: 137.905,85 tn

Betún mod PMB 45/80-60445,15 tn

Betún mod PMB 45/80-65600,79 tn

Betún B-35/504.336,80 tn

Betún B-50/70 1.338,88 tn

Total betún:6.721,62 tn

Árido grueso34.776 m³

Árido fino25.183 m³

Filler6.564,28 tn

Aglomerado asfáltico 137.905,85 tn

Valoración:

	<u>Precio/Ud</u>	<u>Nº Ensayos</u>	<u>Euros</u>
Árido Grueso:			
1 Ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097) / 5000 m³	71.01	7	497,07
1 Adhesividad (UNE-EN 13614) / 5000 m³	61.83	7	432,81
1 Densidad relativa (EN 1097-6:2000)/ 5000 m³	60.86	7	426,02
1 Ensayo de absorción (EN 1097-6:2000) / 5000 m³	44.57	7	311,99
1 Pulimento Acelerado (UNE EN 1097-8) / 25000 m³	500.00	2	1.000,00

Árido Fino:

1 Adhesividad (UNE-EN 13614) / 5000 m³	61.83	6	370,98
1 Densidad relativa (EN 1097-6:2000) / 5000 m³	60.86	6	365,16
1 Ensayo de absorción (EN 1097-6:2000) / 5000 m³	44.57	6	267,42

Árido Clasificado:				Señales y carteles399 ud			
				Valoración:			
1 Granulométrico (UNE-EN 933) / 250 m³	34.79	240	8.349,60		<u>Precio/Ud</u>	<u>Nº Ensayos</u>	<u>Euros</u>
1 Índice de lajas (UNE EN 933-3) / 2500 m³	53.16	24	1.275,84				
1 Caras de fractura (UNE-EN 933-5) / 2500 m³	36.46	24	875,04				
Conjunto de los Áridos:				Marcas viales:			
1 Ensayo de inmersión-compresión (UNE EN 12697-12) / 25000 m³	274.04	3	822,12	1 Ensayo de retrorreflexión (UNE-EN 1436) / 2500 m	69.61	27	1.879,47
Ligantes:				1 Ensayo de color y factor de luminancia (UNE-EN 1436) / 2500 m	133.45	27	3.603,15
1 Ensayo de penetración (UNE EN 1426) / 40t	45.26	85	3.847,10	1 Ensayo de valor SRT (UNE-EN 1436) / 2500 m	33.05	27	892,35
Mezcla en lugar de fabricación:				Señales y carteles:			
2 Granulométrico (UNE-EN 933) / 2500 t en cinta	34.79	112	3.896,48	1 Ensayo de retrorreflexión ((UNE-EN 12899-1) / 20 ud	69.61	20	1.392,20
2 Equivalentes de Arena (UNE-EN 933-8) / 2500 t en cinta	23.98	112	2.685,76			total.....	7.767,17
1 Granulométrico (UNE-EN 933) / 2500 t en silos	34.79	56	1.948,24	6.- RESUMEN			
2 Extracciones de betún (UNE-EN 12697-3) /2500 t de mezcla	40.16	122	4.899,52	<u>RESUMEN VALORACIÓN ENSAYOS DE AUTOCONTROL</u>			
2 Granulométricos del árido extraído (UNE-EN 933-1) / 2500 t de mezcla	35.02	122	4.272,44	1.- Excavación de la explanación y préstamos		14.718,00 €	
2 Estabilidad Marshall o Hubbard Pield (6 probetas) (UNE-EN 12697-34)/ 2500 t	108.79	122	13.272,38	2.- Terraplenes		84.074,67 €	
Mezcla compactada:				3.- Pedraplenes		0.00 €	
4 Densidad (UNE-EN 12697) / 2500 t +	26.43	244	6.448,92	4.- Suelos estabilizados In Situ		41.633,30 €	
4 Proporción de huecos (UNE-EN 12697) / 2500 t	18.31	244	4.467,64	5.- Suelo-Cemento		0,00 €	
total.....			60.732,53	6.- Hormigones en obras de fábrica		113.409,20 €	
5.8.- SEÑALIZACIÓN				7.- Pilotes y elementos portantes		18.050,00 €	
Mediciones:				8.- Acero en barras		53.197,48 €	
Marcas viales	65.269,0 m			9.- Zahorra artificial		34.892,69 €	
				10.- Riegos de Curado, Imprimación-Adherencia		2.550,00 €	
				11.- Mezclas Bituminosas en Caliente		148.144,96 €	
				12.- Señalización		33.741,81 €	
				TOTAL		544.385,11 €	

La valoración de los ensayos de autocontrol a realizar en la admisión de materiales y de control durante la ejecución de las obras asciende a la cantidad de **QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS (544,385,11 €).**

RESUMEN ENSAYOS DE CONTRASTE

1.- Excavación de la explanación y préstamos	5.993,25 €
2.- Terraplenes	29.007,84 €
3.- Pedraplenes	0,00 €
4.- Suelos estabilizados In Situ	15.726,82 €
5.- Suelo-Cemento	0,00 €
6.- Hormigones en obras de fábrica	49.794,26 €
7.- Pilotes y elementos portantes	4.550,00 €
8.- Acero en barras	13.426,84 €
8.- Zahorra artificial	14.506,28 €
9.- Riegos de Curado, Imprimación-Adherencia	531,25 €
10.- Mezclas Bituminosas en Caliente	60.732,53 €
11.- Señalización	7.767,17 €
TOTAL	202.036,24 €

La valoración de los ensayos de contraste a realizar en la admisión de materiales y de control durante la ejecución de las obras asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS DOS MIL TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (202.036,24 €).**

7.- CONCLUSIONES

En este anejo se han valorado los ensayos que con carácter general debe realizar el Contratista, denominados ensayos de Autocontrol, y los ensayos de Contraste, que llevará a cabo la Dirección de Obra. Para ello se han aplicado, en su mayoría, los precios definidos para los diferentes ensayos en la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (Orden Circular 37/2016). A estos precios se le han aplicados costes indirectos para obtener el importe. El resto de precios que no tienen correspondencia con la BPR, son del mercado actual, obtenidos a través de la plataforma del ITeC, Instituto de la Tecnología de la Construcción.

El coste de los ensayos de Autocontrol correrá a cargo del Contratista, al igual que los de Contraste, siendo éstos últimos hasta un máximo del 1% del Presupuesto de Ejecución Material. Dado que el coste de los ensayos de Contraste es de 202.036,24 €, resulta inferior al 1% del P.E.M. Por tanto no será necesario incluir en el Presupuesto para conocimiento de la Administración ningún coste en materia de Control de Calidad (en caso de que se hubiera superado el 1% del P.E.M. dicho exceso pasaría a formar parte de dicho Presupuesto para conocimiento de la Administración).

En este caso los ensayos de Contraste suponen, aproximadamente, un 37% de los de Autocontrol.