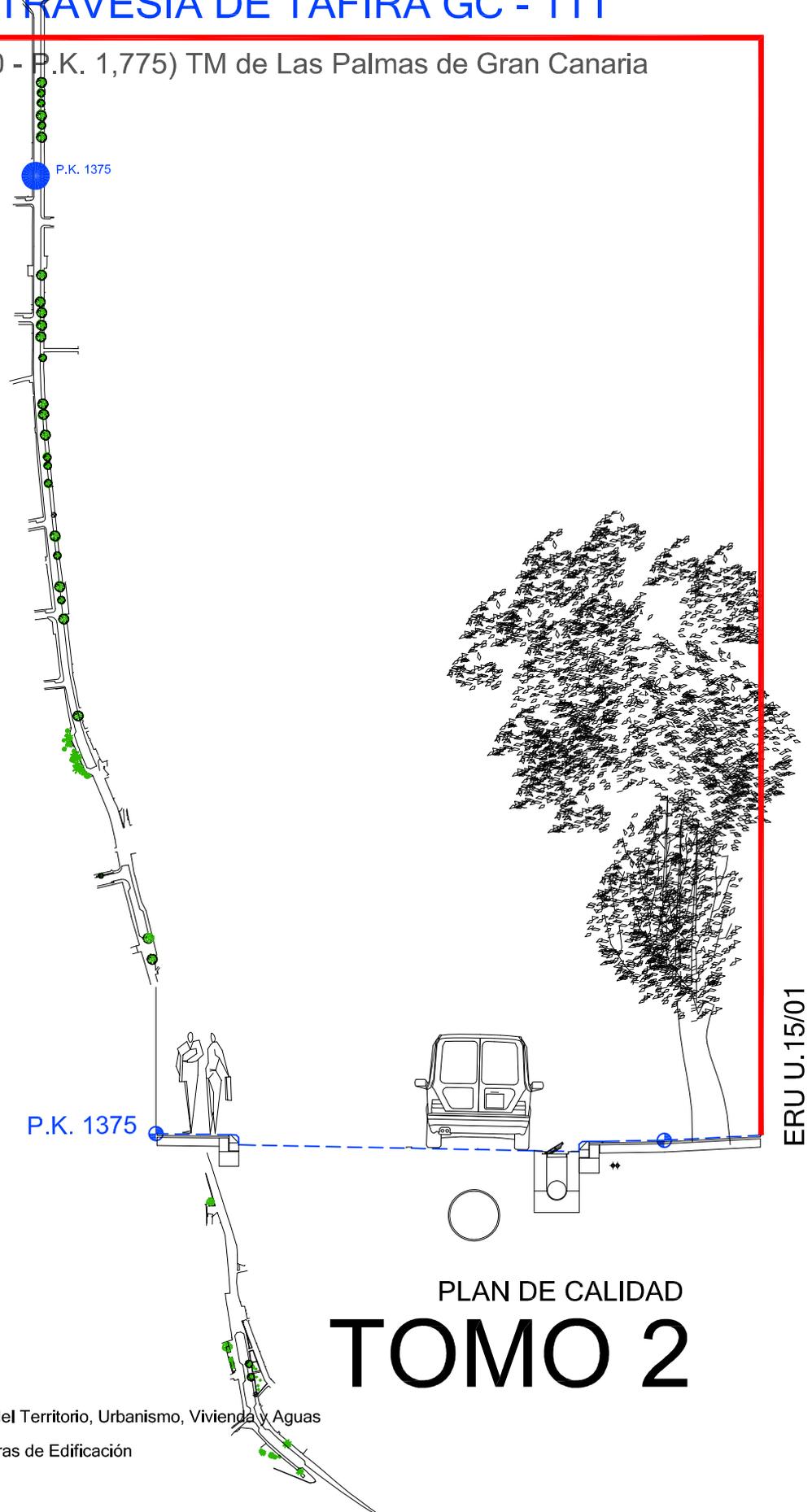


PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA TRAVESÍA DE TAFIRA GC - 111

(P.K. 0,000 - P.K. 1,775) TM de Las Palmas de Gran Canaria



Area de Gobierno de Ordenación del Territorio, Urbanismo, Vivienda y Aguas
Servicio de Urbanismo
Unidad Técnica de Proyectos y Obras de Edificación

Febrero 2015

PLAN DE CALIDAD
TOMO 2

INDICE

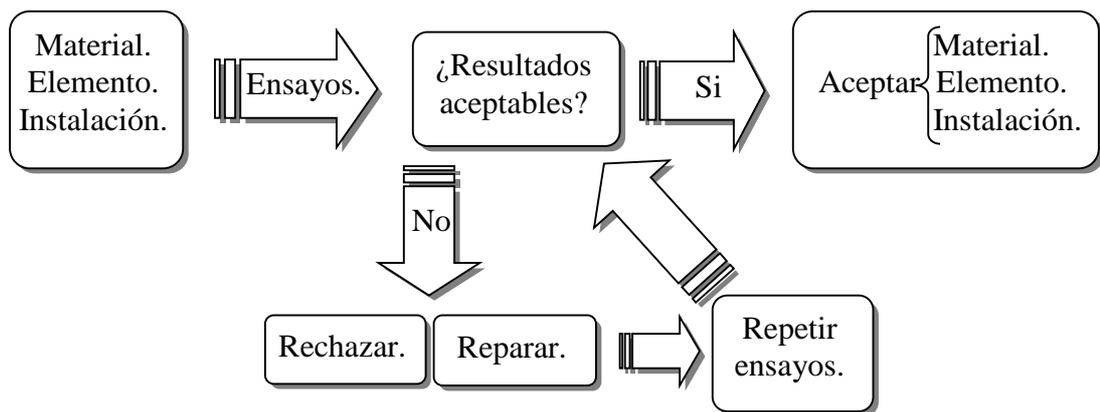
	Página
1. <u>ANTECEDENTES</u>	3
2. <u>TERRAPLÉN</u>	3
CONTROL DE CALIDAD DEL TERRAPLÉN	7
3. <u>ZAHORRAS</u>	10
CONTROL DE CALIDAD EN ZAHORRAS.....	11
4. <u>HORMIGÓN</u>	15
CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN.....	15
5. <u>RIEGOS DE IMPRIMACIÓN</u>	17
6. <u>RIEGOS DE ADHERENCIA</u>	19
7. <u>BETÚN ASFÁLTICO</u>	19
8. <u>MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE</u>	20
9. <u>MARCAS VIALES</u>	23
10. <u>TERRAZOS</u>	29
CONTROL DE CALIDAD	30
11. <u>BORDILLOS</u>	30
CONTROL DE CALIDAD	31

1. ANTECEDENTES

El objeto de este documento es presentar el PLAN DE CONTROL DE CALIDAD que se pretende llevar a cabo en los ensayos y pruebas sobre materiales, elementos e instalaciones correspondientes a la ejecución de la obra de “Proyecto de Urbanización de la Travesía de Tafira GC-111 (P.K. 0,000 – PK 1,775) T.M. de Las Palmas de Gran Canaria”.

Se trata de hacer un seguimiento de ensayos y pruebas en los movimientos de tierras, pavimentaciones, estructuras, trabajos de albañilería, e instalaciones empleados en dicha obra. La cantidad de ensayos y pruebas se establecen según el PG-3, la EHE-08, el CTE y demás normativa específica, ajustándose lo más posible a la realidad de la obra.

Dentro de los ensayos y pruebas a realizar por el Laboratorio de Control de Calidad se establece el siguiente criterio a seguir durante la obra:



2. EJECUCIÓN DE LA EXPLANADA - TERRAPLÉN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme.
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo.
- Cimientado: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101.

- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 > 35 \%$), según UNE 103101.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

Suelo Seleccionado:

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \leq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
 - Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.
 - Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Suelo adecuado:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$), según UNE 103204.

- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \# 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Suelo Tolerable:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($\text{yeso} < 5\%$), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL - 20)$).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal ($0,2 \text{ MPa}$).

- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

Suelo Marginal:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL - 20)$).

CONTROL DE CALIDAD DEL TERRAPLÉN

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de

ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

Los ensayos que se realizarán al terraplén consistirán en la identificación y en la ejecución del mismo.

Los ensayos de identificación comprenden:

ENSAYO	NORMA	LOTE
Análisis Granulométrico	UNE 103101	5000 m ³
Límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	5000 m ³
Materia Orgánica	UNE 103204	15000 m ³
Sales Solubles	NLT 115	15000 m ³
Hinchamiento Libre	UNE 103601	5000 m ³
Ensayo de Colapso	NLT 254	5000 m ³
Próctor Modificado	UNE 103500	5000 m ³
Índice C.B.R.	UNE 103502	10000 m ³

Los ensayos de ejecución del terraplén comprenden:

ENSAYO	NORMA	LOTE
Densidades In Situ	ASTM-D 3017	3500 m ² /Capa/Día
Carga con Placa	NLT 357	3500 m ² /Capa/Día

ENSAYOS A REALIZAR: (Acorde a la medición de proyecto)

❖ RELLENOS RED PLUVIALES: 5.310,20 m³

ENSAYO	CANTIDAD
Análisis Granulométrico	1
Límites de Atterberg	1

Materia Orgánica	1
Sales Solubles	1
Hinchamiento Libre	1
Ensayo de Colapso	1
Próctor Modificado	1
Índice C.B.R.	1
Densidades In Situ	10*
Carga con Placa	2**

*NOTA: Se realizarán 5 densidades in situ de lo menor que resulte de: capa/fracción diaria/3500 m².

**NOTA: Se realizará 1 ensayo de carga con placa de lo menor que resulte de: capa/fracción diaria/3500 m².

❖ RELLENOS ABASTECIMIENTO+RIEGO: 476,88 m³

ENSAYO	CANTIDAD
Análisis Granulométrico	1
Límites de Atterberg	1
Materia Orgánica	1
Sales Solubles	1
Hinchamiento Libre	1
Ensayo de Colapso	1
Próctor Modificado	1
Índice C.B.R.	1
Densidades In Situ	1*
Carga con Placa	1**

*NOTA: Se realizarán 5 densidades in situ de lo menor que resulte de: capa/fracción diaria/3500 m².

**NOTA: Se realizará 1 ensayo de carga con placa de lo menor que resulte de: capa/fracción diaria/3500 m².

❖ RELLENOS ACERAS: 1.342,49 m³

ENSAYO	CANTIDAD
Análisis Granulométrico	2

Límites de Atterberg	2
Materia Orgánica	1
Sales Solubles	1
Hinchamiento Libre	2
Ensayo de Colapso	2
Próctor Modificado	2
Índice C.B.R.	1
Densidades In Situ	40*
Carga con Placa	8**

*NOTA: Se realizarán 5 densidades in situ de lo menor que resulte de: capa/fracción diaria/3500 m².

**NOTA: Se realizará 1 ensayo de carga con placa de lo menor que resulte de: capa/fracción diaria/3500 m².

3. ZAHORRAS

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Conseguida la humedad más conveniente se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada.

CONTROL DE CALIDAD EN ZAHORRAS

ENSAYOS DE CONTROL DE PROCEDENCIA

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

ENSAYOS DE CONTROL DE EJECUCIÓN

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Por cada veinte mil metros cúbicos (20000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

ENSAYOS DE CONTROL DE RECEPCIÓN

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330.

❖ ZAHORRA ARTIFICIAL: 2.092,77 m³

ENSAYO	CANTIDAD
Análisis Granulométrico	4

Equivalente de Arena	4
Límites de Atterberg	4
Próctor Modificado	4
Índice de Lajas	4
Partículas Trituradas	4
Humedad Natural	4
Desgaste Los Ángeles	4
Densidades In Situ	4*
Carga con Placa	4**

*NOTA: Se realizarán 7 densidades in situ de lo menor que resulte de: capa/fracción diaria/3500 m².

**NOTA: Se realizará 1 ensayo de carga con placa de lo menor que resulte de: capa/fracción diaria/3500 m².

4. **HORMIGÓN**

El hormigón empleado en la obra será del tipo:

- HM-20
- HA-25/B/20/IIa

El hormigón será suministrado por central homologada e inscrita en el Registro Industrial.

CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

El control de calidad del hormigón abarca ensayos de la resistencia a compresión.

- ❖ Para los ensayos de resistencia a compresión del hormigón se establecerán lotes. Por cada lote de HM-20, HA-25 se realizarán TRES (3) series de CINCO (5) probetas cada una, rompiendo dos (2) a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días y una (1) a 60 días.

La Dirección de Obra podrá variar el número de series por lote, el número de probetas por amasada y/o las fechas de rotura de dichas probetas.

Para dicho control nos basamos en el capítulo 86.5.4.3 de la EHE-08 donde se determina:

- *Control estadístico del hormigón*

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote. Para los tipos de hormigón utilizados en obra, el valor de N es:

- HM-20 $N \geq 3$

- HA-25 $N \geq 3$

Se define como función de aceptación la que cumple con las siguientes expresiones (según tabla 86.5.4.3.a de EHE-08):

$$f(x) = x - K_2 r_N$$

$$f(x_1) = x_1 - K_3 S_{35} \text{ (a partir de la amasada } 37^{\text{a}}\text{)}$$

Para determinar el valor de x se toma el valor medio de los resultados obtenidos de las N amasadas ensayadas.

Los valores de K_2 y K_3 se toman de tabla 86.5.4.3.b de EHE-08 en función del número de amasadas.

Para la determinación de r_N se toma el recorrido muestral, que se define como la diferencia entre el valor máximo y mínimo obtenido de las últimas N amasadas.

$$r_N = X_{\max} - X_{\min}$$

S_{35} es el valor de la desviación típica de muestral correspondientes a las últimas 35 amasadas.

Para la aceptación de un lote se debe cumplir:

- Si $f(x) \geq f_{ck}$ el lote se acepta.

- Si $f(x_1) \geq f_{ck}$ el lote se acepta.

ENSAYOS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN A REALIZAR: (Acorde a la medición de proyecto)

CIMENTACIÓN Y CONTENCIONES					
ELEMENTO	TIPO H.	m³	m²	LOTES	SERIES*
RELLENOS ZANJAS	HM-20	520	-	6	18
CIMENTACION BACULOS	HM-20	60	-	1	3
SOLERAS	HM-20	935	-	10	30
MUROS	HA-25	1.260		13	39

***NOTA:** Cada lote abarca 3 series de 5 probetas. Si el lote, por cualquier motivo, se redujera a una sola cuba de hormigón, se recomienda hacer una sola serie de probetas, dando por cubierto ese lote.

También se recuerda que dentro de un mismo lote el tiempo de hormigonado no excederá de las 2 semanas para elementos que funcionan a compresión y a flexión, y no excederá de una semana para elementos macizos. Si así fuera se dará por cubierto ese lote con lo que se haya hormigonado, perteneciendo el resto del hormigonado a un lote nuevo.

****NOTA:** La decisión de la elección del nº de series corresponderá a la Dirección Facultativa, en caso contrario se optará por la cifra mayor.

5. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear en dicha obra es del tipo ECI.
- El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.
- La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.
- El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

- El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).
- El material deberá ser "no plástico", según la UNE 103104.

CONTROL DE CALIDAD

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 212.5 del artículo 212 del PG-3 o 213.5 del artículo 213 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o la extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas, se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado y áridos, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

ENSAYOS A REALIZAR: (Acorde a la medición de proyecto)

Se realizará una determinación de la dotación por vial y otra en el aparcamiento.

6. RIEGOS DE ADHERENCIA

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

CONTROL DE CALIDAD

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3 o 216.5 del artículo 216 del PG-3, según el tipo de emulsión a emplear.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697.

ENSAYOS A REALIZAR: (Acorde a la medición de proyecto)

Se realizará una determinación de la dotación por vial y otra en el aparcamiento.

7. BETÚN ASFÁLTICO

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias del PG-3 y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de

calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras:

- De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.
- Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.
- En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisterna.

ENSAYOS A REALIZAR: (Acorde a la medición de proyecto)

Se realizarán dos ensayos de penetración si el betún suministrado carece de homologación o sello de calidad.

8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Los betunes de penetración indicados el PG-3, podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- ❖ B60/70 por B50/70

Las mezclas bituminosas en caliente a emplear en dicha obra son del tipo:

- AC 16 SURF 60/70 S.
- AC 22 BIN 60/70 G.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

CONTROL DE CALIDAD EN LA EXTENSIÓN

Se tomarán muestras sobre las que se determinará:

- Dosificación de Ligante según la UNE-EN 12697-1.

- Granulometría de los áridos extraídos según la UNE-EN 12697-2.
- Contenido de huecos según la UNE-EN 12697-8.
- Densidad aparente según la UNE-EN 12697-6.

En el caso de que la mezcla no disponga del marcado CE se realizarán además:

- Resistencia a la Deformación Plástica según la UNE-EN 12697-22.
- Sensibilidad al agua según la UNE-EN 12697-12

CONTROL DE CALIDAD EN LA UNIDAD TERMINADA

- Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5) sobre los que se determinará la densidad y el espesor según la UNE-EN 12697-6.
- Se controlará la regularidad superficial del lote antes de la extensión de la siguiente capa mediante el Índice de Regularidad Superficial (IRI), según la NLT-330.

Aparte de lo anterior en las capas de rodadura se determinará:

- Medida de la macrotextura superficial según la UNE-EN 13036-1.
- Determinación de la resistencia al deslizamiento según la NLT-336.

ENSAYOS A REALIZAR: (Acorde a la medición de proyecto)

TIPO	ENSAYO	CANTIDAD
AC 22 BIN 60/70 S	Dosificación Ligante	3
	Granulometría	3
	Contenido Huecos	3

	Densidad Aparente	3
	Deformación Plástica	1
	Sensibilidad al agua	1
	Testigos	15
	IRI	1
AC 16 SURF 60/70S	Dosificación Ligante	3
	Granulometría	3
	Contenido Huecos	3
	Densidad Aparente	3
	Deformación Plástica	1
	Sensibilidad al agua	1
	Testigos	15
	IRI	1
	Macrotextura	5
	Resistencia desliz.	5

9. MARCAS VIALES

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, además de sus proporciones de mezcla, la clase de material más adecuado en cada caso de acuerdo con el apartado 700.3.2 del PG-3. Además, definirá la necesidad de aplicar marcas viales de tipo 2 siempre que lo requiera una mejora adicional de la seguridad vial y, en general, en todos aquellos tramos donde el número medio de días de lluvia al año sea mayor de cien (100).

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2).

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

CONTROL DE RECEPCIÓN

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (700.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200(2) y los de granulometría, Índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.
- Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

CONTROL DE OBRA TERMINADA

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

10. TERRAZOS

Serán solicitados obligatoriamente al suministrador, los certificados de ensayos o marca de calidad correspondiente.

Los tipos de materiales a emplear son los siguientes:

- adoquín de 12x18x6 cms
- baldosa hidráulica de 33x33x4 cms.

CONTROL DE CALIDAD

Se fija el lote de ensayos a realizar cada 2000 m² o bien por cada partida que llegue a obra, si ésta fuese menor al lote de 2000 m². De cada partida/lote se tomará una muestra, sobre las que se realizarán los ensayos siguientes acorde a la UNE-EN 13748-2.

ENSAYO	NORMA	CANTIDAD
Dimensiones geométricas	UNE-EN 13748-2	2
Espesor capa de huella		2
Resistencia a flexión		2
Resistencia a la abrasión		2
Resistencia al resbalamiento		2
Resistencia climática		2
Absorción de agua		2

11. BORDILLOS

Serán solicitados obligatoriamente al suministrador, los certificados de ensayos o marca de calidad correspondiente.

El tipo de bordillo a emplear es:

- Bordillo TIPO T-3 de hormigón, y V-17 de vados, marca Breinco.

CONTROL DE CALIDAD

Se fija el lote de ensayos a realizar cada 2500 ml o bien por cada partida que llegue a obra, si ésta fuese menor al lote de 2500 ml. De cada partida/lote se tomará una muestra, sobre las que se realizarán los ensayos siguientes acorde a la UNE-EN 1340.

ENSAYO	NORMA	CANTIDAD
Dimensiones geométricas	UNE-EN 1340	2
Resistencia a flexión		2
Resistencia a la abrasión		2
Resistencia al resbalamiento		2
Resistencia climática		2
Absorción de agua		2

12. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES

El PPTG del MOPU obliga a probar al menos el 10% de la longitud total de la red en los tramos especificados por la Dirección de Obra.

El método del PPTG del MOPU es de observación y corrección de fugas: Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja se obtura la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua. Se llena completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar. Transcurridos 30 minutos de llenado, se inspeccionan, las juntas y los pozos comprobándose que no hay pérdida de agua.

Del mismo modo se pueden efectuar pruebas de estanqueidad de pozos de registro de forma individual, así como de un pozo con un tramo de tubería con extremo libre.

Las Palmas de Gran Canaria, Febrero de 2.015

Arquitecto

I.T.O.P.

José Juan Rodríguez Marrero

Alejandro Rodríguez Cabrera