

CONTROL DE CALIDAD

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto establecer la relación valorada de los ensayos a realizar en la obra proyectada, con el fin de asegurar la calidad de éstas.

En base a la normativa vigente y la experiencia de la buena práctica constructiva, se establecen los criterios y frecuencia de toma de muestras y ejecución de ensayos. El anejo consta de los siguientes apartados:

- Unidades de obra sometidas a control, con la relación de ensayos a realizar, especificando la norma utilizada para la ejecución de los mismos.
- Criterios de aceptación o rechazo de las unidades ensayadas.
- Frecuencia de realización de ensayos, según las especificaciones marcadas por la normativa vigente. A partir de las mediciones de las unidades de obra, se obtiene el número de ensayos a realizar para cada una de éstas.
- Valoración de ensayos, utilizando como base las tarifas de Laboratorios Acreditados de la Comunidad Autónoma Valenciana.

Como resultado final se obtiene la relación valorada de ensayos a realizar para las obras proyectadas, que servirá para establecer un Plan de Control de Calidad durante su ejecución, en función de las necesidades técnicas definitivas de las obras establecidas por la Dirección de Obra.

2.- NORMATIVA APLICADA

Para la redacción del presente anejo se ha tenido en cuenta las instrucciones y normas actualmente vigentes, tanto las citadas directamente a continuación, como aquellas de superior rango a las que las mismas remiten:

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), incluyendo todos los artículos actualizados desde la OM 27/12/99 hasta la FOM/891/2004.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua (MOPU, 1974)
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. MOPU, 1986.

- Recomendaciones para el control de calidad de las obras de carreteras. Dirección General de Carreteras. MOPU 1987.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para la ejecución de obras hidráulicas (AGO). MOPU, 1989.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Ministerio de Fomento, 1999.
- Normativa para obras de saneamiento de la ciudad de Valencia, 2003.
- Normativa para control de calidad de las obras de saneamiento de la ciudad de Valencia, 2003.

Los ensayos se realizarán de acuerdo a normas reconocidas en España o mediante procedimientos homologados por el Ciclo Integral del Agua del Ayuntamiento de Valencia. En particular, se pueden citar las siguientes:

- UNE. Una Norma Española, emitida o citada expresamente en Decretos o Normas (O.C.) “ Obligado cumplimiento”, tanto en metodología como especificaciones.
- NLT. Normas del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), antes “Laboratorio del transporte”.
- ASTM. American Society for Testing and Materials.

3.- UNIDADES DE OBRA SOMETIDAS A CONTROL

A continuación se enumeran todas las unidades de obra objeto de control, ordenadas por capítulos:

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Terraplén formado por suelo clasificado como seleccionado según PG-3 en formación de coronación de explanada tipo E2.

3.2.- RED DE SANEAMIENTO

- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.
- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
- Tubería de hormigón en masa y armado.

- Pozos de registro de hormigón en masa.
- Elementos de fundición.
- Elementos de plástico: pates.

3.3.- RED DE DRENAJE

- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.
- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
- Tubería de de hormigón en masa y armado.
- Pozos de registro de hormigón en masa.
- Elementos de fundición.
- Elementos de plástico: pates.

3.4.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.
- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
- Tubería de polietileno.
- Valvulería y bombas.
- Elementos de fundición.
- Hormigón estructural del depósito.
- Acero (depósito).
- Cubierta prefabricada formada por elementos prefabricados de hormigón pretensado (depósito).
- Zahorra artificial (depósito).

- Mezcla bituminosa en caliente (depósito).

3.5.- RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

- Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.
- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
- Instalación eléctrica (Cableado y C.T.).

3.6.- RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.

- Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.
- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
- Instalación eléctrica (Cableado y cajas de protección).

3.7.- RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.

- Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.
- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
- Instalación eléctrica (Cableado y cuadro eléctrico).
- Luminarias.

3.8.- RED DE TELEFONÍA.

- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.
- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.
- Hormigón en masa.

3.9.- FIRMES Y PAVIMENTOS.

- Zahorra artificial (base granular).
- Mezcla bituminosa en caliente.
- Riegos de imprimación y de adherencia.
- Hormigón en masa de base y protección.
- Bordillos.
- Baldosa hidráulica.

3.10.- SEÑALIZACIÓN.

- Señales.

3.11.- JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO.

- Mobiliario urbano.

4.- ENSAYOS A REALIZAR

A continuación se enumeran todos los ensayos a realizar para las distintas unidades de obra objeto de control, ordenadas por capítulos:

4.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.1.1.- Terraplén formado por suelo clasificado como seleccionado según PG-3 en formación de coronación de explanada tipo E2.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
- Control de material: determinación del índice C.B.R. (UNE 103502/95).
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).

- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
- Control de compactación: ensayo de carga con placa (NLT 357/98).

4.2.- RED DE SANEAMIENTO

4.2.1.- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

4.2.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).

4.2.3.- Tubería de hormigón en masa y armado.

- Inspección con cámara de televisión de todos los colectores.
- Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general (UNE 88201) o, alternativamente,
- Certificado de calidad homologado.

4.2.4.- Pozos de registro de hormigón en masa.

- Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo: muestreo del hormigón, medida de asiento de cono de Abrams, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 150 x 300 mm, curado, refrentado y rotura a compresión.

4.2.5.- Elementos de fundición.

- Comprobación dimensional y marcado (UNE 41-300-87/EN 124) o, alternativamente,
- Certificado de calidad homologado.

4.2.6.- Elementos de plástico: pates.

- Certificado de calidad homologado.

4.3.- RED DE DRENAJE

4.3.1.- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

4.3.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).

4.3.3.- Tubería de hormigón en masa y armado.

- Inspección con cámara de televisión de todos los colectores.
- Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general (UNE 88201) o, alternativamente,
- Certificado de calidad homologado.

4.3.4.- Pozos de registro de hormigón en masa.

- Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo: muestreo del hormigón, medida de asiento de cono de Abrams, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 150 x 300 mm, curado, refrentado y rotura a compresión.

4.3.5.- Elementos de fundición.

- Comprobación dimensional y marcado (UNE 41-300-87/EN 124) o, alternativamente,
- Certificado de calidad homologado.

4.3.6.- Elementos de plástico: pates.

- Certificado de calidad homologado.

4.4.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

4.4.1.- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

4.4.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).

4.4.3.- Tubería de polietileno.

- Ensayo de presión interior y estanqueidad.
- Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general (UNE 88201) o, alternativamente,
- Certificado de calidad homologado.

4.5.- RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

4.5.1.- Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

4.5.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).

4.5.3.- Instalación eléctrica.

- Comprobación de las tensiones de paso y contacto de los C.T.
- Comprobación de la resistencia de aislamiento de las líneas de M.T.

4.6.- RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.

4.6.1.- Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

4.6.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).

4.6.3.- Instalación eléctrica (Cableado y cajas de protección).

- Comprobación de la resistencia de aislamiento de las líneas de B.T.

4.7.- RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.

4.7.1.- Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

4.7.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).

4.7.3.- Instalación eléctrica (Cableado y cuadro eléctrico).

- Inspección inicial por Organismo de Control Autorizado (OCA) de la instalación de Alumbrado Exterior.

4.7.4.-Luminarias.

- Certificado de calidad homologado.

4.8.- RED DE TELEFONÍA.

4.8.1.- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

4.8.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).

4.8.3.- Hormigón en masa.

- Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo: muestreo del hormigón, medida de asiento de cono de Abrams, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 150 x 300 mm, curado, refrentado y rotura a compresión.

4.9.- FIRMES Y PAVIMENTOS.

4.9.1.- Zahorra artificial (base granular).

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
- Control de material: determinación del índice C.B.R. (UNE 103502/95).
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
- Control de material: equivalente de arena (NLT-113 / UNE 7324).
- Control de material: determinación del % con dos o más caras de fractura.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
- Control de compactación: ensayo de carga con placa (NLT 357/98).

4.9.2.- Mezcla bituminosa en caliente.

- Control de material: contenido de ligante de una mezcla bituminosa (NLT 164/90).
- Control de material: granulometría de los áridos extraídos, tamices UNE-EN 933-2 (NLT 165/90 / UNE EN 933-2).
- Control de material: fabricación de probetas Marshall (un % de ligante) sobre 3 probetas; determinación de la densidad aparente de probetas Marshall; rotura de probetas Marshall, estabilidad y deformabilidad; cálculo de huecos Marshall. (NLT-159/86, NLT-168/90).
- Control de ejecución: determinación del espesor, durante el extendido, de una capa de mezcla bituminosa sin compactar, en 3 puntos de una sección transversal.
- Control de ejecución: determinación de la densidad in situ por isótopos radiactivos, en capas de mezcla bituminosa en caliente. (ASTM D2950/82).

4.9.3.- Riego de imprimación y de adherencia.

- Control de material: Determinación del contenido de agua.
- Control de material: Viscosidad Saybolt.
- Control de material: Carga de partículas.
- Control de material: Tamizado

4.9.4.- Hormigón en masa de base y protección.

- Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo: muestreo del hormigón, medida de asiento de cono de Abrams, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 150 x 300 mm, curado, refrentado y rotura a compresión.

4.9.5.- Bordillos.

- Comprobación dimensional (UNE 127026) o, alternativamente,
- Certificado de calidad homologado.

4.9.6.- Baldosa hidráulica.

- Comprobación dimensional (UNE 127026) o, alternativamente,
- Certificado de calidad homologado.

4.10.- SEÑALIZACIÓN.

4.10.1.- Señales.

- Certificado de calidad homologado.

4.11.- JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO.

4.11.1.- Mobiliario urbano.

- Certificado de calidad homologado.

5.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

A continuación se enumeran los criterios de aceptación o rechazo de todos los ensayos a realizar para las distintas unidades de obra objeto de control, ordenadas por capítulos:

5.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.1.1.- Terraplén formado por suelo clasificado como seleccionado según PG-3 en formación de coronación de explanada tipo E2.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - o Límite líquido < 30
 - o IP < 10.
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

- Cernido por el tamiz 20 UNE, mayor del setenta por ciento ($\# 20 > 70 \%$) o cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 \geq 35 \%$).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del quince por ciento ($\# 0,40 < 15 \%$), o en caso contrario que 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 0,008 UNE, menor del veinticinco por ciento ($\# 0,008 < 25 \%$).
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
 - Densidad máxima $\geq 1.750 \text{ kg/m}^3$.
- Control de material: determinación del índice C.B.R. (UNE 103502/95).
 - $\text{CBR} \geq 12$.
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
 - M.O. $< 1\%$.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - Densidad Próctor Modificado $> 100\%$.
 - Humedad comprendida entre -2% y $+1\%$ de la óptima del ensayo Próctor Modificado.
- Control de compactación: ensayo de carga con placa (NLT 357/98).
 - Módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga $E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$.

5.2.- RED DE SANEAMIENTO

5.2.1.- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Finos que pasan por 0,080 UNE $< 6\%$.

5.2.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - Límite Líquido < 40 .
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

- Sin elementos de tamaño superior a 5 cm.
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
 - Densidad máxima $\geq 1.750 \text{ kg/m}^3$.
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
 - M.O. $< 1\%$.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - Densidad Próctor Modificado $\geq 95 \%$.

5.2.3.- Tubería de de hormigón en masa y armado.

- Inspección con cámara de televisión de todos los colectores.
 - Se comprobará la ausencia de fisuras y el buen estado de las juntas y acometidas.
- Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general (UNE 88201).

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO (mm)	TOLERANCIA ORTOGONALIDAD	
		EXTREMOS (mm)	LONGITUD (mm)
300	± 4	16	-20/+50
400	± 4	20	-20/+50
500	± 5	20	-20/+50
600	± 6	20	-20/+50
800	± 7	20	-20/+50
1000	± 8	20	-20/+50
1200	± 9	20	-20/+50
1500	± 11	20	-20/+50
1800	± 12	20	-20/+50
2000	± 13	20	-20/+50
2500	± 15	20	-20/+50

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguiente: 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo y 3 mm.

- Certificado de calidad homologado.
 - Se comprobará su existencia.

5.2.4.- Pozos de registro de hormigón en masa.

- Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo: muestreo del hormigón, medida de asiento de cono de Abrams, fabricación de 4

probetas cilíndricas de 150 x 300 mm, curado, refrentado y rotura a compresión.

- Según EHE.

5.2.5.- Elementos de fundición.

- Certificado de calidad homologado.
 - Se comprobará su existencia.
- Comprobación dimensional y marcado (UNE 41-300-87/EN 124).
 - Dimensiones nominales ± 5 mm.

5.2.6.- Elementos de plástico: pates.

- Certificado de calidad homologado.
 - Se comprobará su existencia.

5.3.- RED DE DRENAJE

5.3.1.- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Finos que pasan por 0,080 UNE < 6%.

5.3.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - Límite Líquido < 40.
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Sin elementos de tamaño superior a 5 cm.
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
 - Densidad máxima ≥ 1.750 kg/m³.
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
 - M.O. < 1%.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - Densidad Próctor Modificado ≥ 95 %.

5.3.3.- Tubería de hormigón en masa y armado.

- Inspección con cámara de televisión de todos los colectores.

- Se comprobará la ausencia de fisuras y el buen estado de las juntas y acometidas.
- Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general (UNE 88201).

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO (mm)	TOLERANCIA ORTOGONALIDAD	
		EXTREMOS (mm)	LONGITUD (mm)
300	± 4	16	-20/+50
400	± 4	20	-20/+50
500	± 5	20	-20/+50
600	± 6	20	-20/+50
800	± 7	20	-20/+50
1000	± 8	20	-20/+50
1200	± 9	20	-20/+50
1500	± 11	20	-20/+50
1800	± 12	20	-20/+50
2000	± 13	20	-20/+50
2500	± 15	20	-20/+50

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguiente: 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo y 3 mm.

- Certificado de calidad homologado.
 - Se comprobará su existencia.

5.3.4.- Pozos de registro de hormigón en masa.

- Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo: muestreo del hormigón, medida de asiento de cono de Abrams, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 150 x 300 mm, curado, refrentado y rotura a compresión.
 - Según EHE.

5.3.5.- Elementos de fundición.

- Certificado de calidad homologado.
 - Se comprobará su existencia.
- Comprobación dimensional y marcado (UNE 41-300-87/EN 124).
 - Dimensiones nominales ± 5 mm.

5.3.6.- Elementos de plástico: pates.

- Certificado de calidad homologado.

- Se comprobará su existencia.

5.4.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

5.4.1.- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, para lecho y protección de tuberías.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Finos que pasan por 0,080 UNE < 6%.

5.4.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - Límite Líquido < 40.
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Sin elementos de tamaño superior a 5 cm.
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
 - Densidad máxima $\geq 1.750 \text{ kg/m}^3$.
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
 - M.O. < 1%.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - Densidad Próctor Modificado $\geq 95 \%$.

5.4.3.- Tubería de polietileno.

- Ensayo de presión interior y estanqueidad.
 - Según P.P.T.G. para tuberías de abastecimiento de agua.
- Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto general (UNE 88201).
 - Según P.P.T.G. para tuberías de abastecimiento de agua.
- Certificado de calidad homologado.
 - Se comprobará su existencia.

5.5.- RED ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

5.5.1.- Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).

- Granulometría 0/4.

5.5.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - Límite Líquido < 40.
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Sin elementos de tamaño superior a 5 cm.
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
 - Densidad máxima $\geq 1.750 \text{ kg/m}^3$.
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
 - M.O. < 1%.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - Densidad Próctor Modificado $\geq 95 \%$.

5.5.3.- Instalación eléctrica.

- Comprobación de las tensiones de paso y contacto de los C.T.
 - Según reglamento de subestaciones eléctricas y C.T.
- Comprobación de la resistencia de aislamiento de las líneas de M.T.
 - Según Normas Técnicas para las instalaciones de media y baja tensión.

5.6.- RED ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.

5.6.1.- Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Granulometría 0/4.

5.6.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - Límite Líquido < 40.
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Sin elementos de tamaño superior a 5 cm.

- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
 - o Densidad máxima $\geq 1.750 \text{ kg/m}^3$.
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
 - o M.O. $< 1\%$.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - o Densidad Próctor Modificado $\geq 95 \%$.

5.6.3.- Instalación eléctrica (Cableado y cajas de protección).

- Comprobación de la resistencia de aislamiento de las líneas de B.T.
 - o Según reglamento electrotécnico de baja tensión.

5.7.- RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.

5.7.1.- Relleno de zanjas con arena 0/4, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - o Granulometría 0/4 mm.

5.7.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - o Límite Líquido < 40 .
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - o Sin elementos de tamaño superior a 5 cm.
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
 - o Densidad máxima $\geq 1.750 \text{ kg/m}^3$.
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
 - o M.O. $< 1\%$.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - o Densidad Próctor Modificado $\geq 95 \%$.

5.7.3.- Instalación eléctrica (Cableado y cuadro eléctrico).

- Inspección inicial por Organismo de Control Autorizado (OCA) de la instalación de Alumbrado Exterior.

- Según reglamento electrotécnico de baja tensión.

5.7.4.-Luminarias.

- Certificado de calidad homologado.
 - Se comprobará su existencia.

5.8.- RED DE TELEFONÍA.

5.8.1.- Relleno de zanjas con arena 3/6, no plástica, especial para lecho y protección de cableado eléctrico.

- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Finos que pasan por 0,080 UNE < 6%.

5.8.2.- Relleno de zanjas con productos seleccionados no plásticos, de tamaño máximo 50 mm, compactados al 95 % del P.M.

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - Límite Líquido < 40.
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - Sin elementos de tamaño superior a 5 cm.
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
 - Densidad máxima $\geq 1.750 \text{ kg/m}^3$.
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
 - M.O. < 1%.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - Densidad Próctor Modificado $\geq 95 \%$.

5.8.3.- Hormigón en masa.

- Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo: muestreo del hormigón, medida de asiento de cono de Abrams, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 150 x 300 mm, curado, refrentado y rotura a compresión.
 - Según EHE.

5.9.- FIRMES Y PAVIMENTOS.

5.9.1.- Zahorra artificial (base granular).

- Control de material: determinación de los Límites de Atterberg (UNE 103103/94 / 103104/93).
 - o No plástico.
- Control de material: análisis granulométrico de suelos por tamizado (UNE 103101/95).
 - o Se comprobará que pertenezca a uno de los husos granulométricos definidos en el artículo 510 del PG-3 para zahorras artificiales. En todo caso, el cernido por el tamiz 0,063 de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.
- Control de material: ensayo próctor modificado (UNE 103501/94).
 - o Densidad máxima $\geq 2.200 \text{ kg/m}^3$.
- Control de material: determinación del contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico (UNE 103204/93).
 - o Exento de materia orgánica.
- Control de material: equivalente de arena (NLT-113 / UNE 7324).
 - o EA > 35.
- Control de material: determinación del % con dos o más caras de fractura.
 - o Porcentaje mínimo de partículas trituradas > 50 %.
- Control de compactación: determinación de la densidad y humedad in situ por isótopos radiactivos (ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78).
 - o Densidad máxima Próctor Modificado > 98 %.
- Control de compactación: ensayo de carga con placa (NLT 357/98).
 - o Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga $E_{v2} > 80$.

5.9.2.- Mezcla bituminosa en caliente.

- Control de material: contenido de ligante de una mezcla bituminosa (NLT 164/90).
 - o En capa intermedia > 4 %.
 - o En capa de rodadura > 4,75 %.
- Control de material: granulometría de los áridos extraídos, tamices UNE-EN 933-2 (NLT 165/90 / UNE EN 933-2).
 - o Según artículo 542.3 del PG-3.
- Control de material: fabricación de probetas Marshall (un % de ligante) sobre 3 probetas; determinación de la densidad aparente de probetas Marshall; rotura de probetas Marshall, estabilidad y deformabilidad; cálculo de huecos Marshall. (NLT-159/86, NLT-168/90).
 - o Estabilidad: 8-12 kN.
 - o Deformación: 2,5-3,5 mm.
 - o Huecos en mezcla:
 - Capa intermedia: 4-8 %.
 - Capa rodadura: 3-5 %.
 - o Huecos en áridos:
 - Mezclas -20 (capa intermedia): ≥ 14 %.
 - Mezclas -12 (capa rodadura): ≥ 15 %.

- Control de ejecución: determinación del espesor, durante el extendido, de una capa de mezcla bituminosa sin compactar, en 3 puntos de una sección transversal.
 - o Espesor > espesor de proyecto.
- Control de ejecución: determinación de la densidad in situ por isótopos radiactivos, en capas de mezcla bituminosa en caliente. (ASTM D2950/82).
 - o Densidad \geq 97 % de la densidad Marshall.

5.9.3.- Riego de imprimación y de adherencia.

- Control de material: Determinación del contenido de agua.
 - o Según PG-3.
- Control de material: Viscosidad Saybolt.
 - o Según PG-3.
- Control de material: Carga de partículas.
 - o Según PG-3.
- Control de material: Tamizado
 - o Según PG-3.

5.9.4.- Hormigón en masa de base y protección.

- Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo: muestreo del hormigón, medida de asiento de cono de Abrams, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 150 x 300 mm, curado, refrentado y rotura a compresión.
 - o Según EHE.

5.9.5.- Bordillos.

- Certificado de calidad homologado.
 - o Comprobación de su existencia.
- Comprobación dimensional (UNE 127026).
 - o Tolerancias = \pm 2 mm en ancho y declive transversal.
 - o Tolerancias = \pm 5 mm en longitud y altura.

5.9.6.- Baldosa hidráulica.

- Certificado de calidad homologado.
 - o Comprobación de su existencia.
- Comprobación dimensional (UNE 127026).
 - o Tolerancias = \pm 3 mm

5.10.- SEÑALIZACIÓN.

5.10.1.- Señales.

- Certificado de calidad homologado.

- Comprobación de su existencia.

5.11.- JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO.

5.11.1.- Mobiliario urbano.

- Certificado de calidad homologado.
 - Comprobación de su existencia.

6.- FRECUENCIA DE ENSAYOS

En la relación valorada de ensayos a realizar, que se presenta en documento aparte, junto a la proposición jurídico económica, se detalla la frecuencia de los ensayos a realizar, en función de la medición de cada partida controlada y del tamaño de los lotes correspondientes.

7.- RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS

Se adjunta aparte, junto a la proposición jurídico económica, la relación valorada de ensayos, en la que se utilizan como tarifas las empleadas por alguno de los laboratorios pertenecientes a la Asociación de Laboratorios Acreditados de la Comunidad Autónoma Valenciana (ALACAV).

Cabe indicar que, tal como recogen las bases particulares para la selección y adjudicación del Programa de Actuación Integrada las medidas de control de calidad suponen al menos, el 1% del P.E.M. del Proyecto.