

3.- MODELOS MUNICIPALES DE APLICACIÓN

MODELOS MUNICIPALES DE APLICACIÓN

**CORRECCIÓN, MEJORA Y MANTENIMIENTO DE LA RED CICLISTA
DE LA CIUDAD DE ZARAGOZA.**

MODELOS DE APLICACIÓN

Los trabajos de corrección, mejora y mantenimiento de la red ciclista se regirán por lo especificado en los modelos municipales de aplicación, teniendo en cuenta las especificidades de las vías ciclables.

Así, sin perjuicio de seguir las indicaciones de la Dirección Facultativa, las actuaciones objeto de este contrato se basarán en los modelos de aplicación que correspondan.

En lo que se refiere al diseño y ejecución de vías ciclables y de los complementos a las mismas, se aplicarán los criterios que establece el Plan Director de la Bicicleta, y más concretamente el capítulo 8, en el que se incluyen los correspondientes modelos municipales de aplicación. También se tendrá en cuenta el capítulo 9, ya que en él se recogen los criterios a aplicar en la instalación de aparcabicis.

Por otro lado, en lo que se refiere al diseño y ejecución de infraestructuras y equipamientos generales, servicios afectados y todo aquello que no esté contenido expresamente en el Plan Director de la Bicicleta se aplicarán los criterios que se incluyen en el modelario municipal del Departamento de Infraestructuras.

Tanto el Plan Director de la Bicicleta como el modelario municipal del Departamento de Infraestructuras se pueden descargar en la web del ayuntamiento www.zaragoza.es

A continuación se incluyen el link y el índice de ambos documentos de aplicación:

1.- PLAN DIRECTOR DE LA BICICLETA DE ZARAGOZA.

Link: www.zaragoza.es/ciudad/viapublica/movilidad/bici/plan.html

ÍNDICE:

Cap. 8.- CRITERIOS DE DISEÑO Y EJECUCIÓN DE VÍAS CICLABLES

Artículo 8.1.- CRITERIOS BÁSICOS DE UNA VÍA CICLABLE

Artículo 8.2.- TIPOS DE VÍAS CICLABLES. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Artículo 8.3.- TRAZADO Y DRENAJE

Artículo 8.4.- EXPLANADAS, FIRMES Y PAVIMENTOS

Artículo 8.5.- DISEÑO DE INTERSECCIONES

Artículo 8.6.- DISEÑO DE INTERFERENCIAS CON OTROS USUARIOS DE LA VÍA

Artículo 8.7.- DISEÑO DE CRUCES A DIFERENTE NIVEL

Artículo 8.8.- COMPLEMENTOS DE DISEÑO

Artículo 8.9.- PACIFICACIÓN DEL TRÁFICO MOTORIZADO

Artículo 8.9.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Cap. 9.- APARCAMIENTOS PARA BICICLETAS

Artículo 9.1.- RED Y TIPOS DE APARCABICIS

Artículo 9.2.- SITUACIÓN ACTUAL

Artículo 9.3.- CRITERIOS DE UBICACIÓN E INSTALACIÓN

2.- MODELARIO MUNICIPAL DEPARTAMENTO DE INFRAESTRUCTURAS.

Link: http://www.zaragoza.es/ciudad/grandesproyectos/modelario_planos.htm

ÍNDICE:

D.- Aparcamiento:

D-1 Firme Tipo Aparcamiento de Hormigón

E.- Pavimentos:

- E-1 Firme Provisional
- E-2 Firme Tipo Ligero con base de Zahorra artificial y acera de baldosa
- E-3 Firme Tipo Ligero con base de Zahorra artificial y acera de hormigón
- E-4 Firme Tipo Medio bajo con base de Zahorra artificial
- E-5 Firme Tipo Medio bajo con base de Grava Cemento
- E-6 Firme Tipo Medio con base de Zahorra artificial
- E-7 Firme Tipo Medio con base de Grava Cemento.
- E-8 Firme Tipo Medio alto con base de Zahorra artificial.
- E-8-1 Firme Tipo Medio alto con base de Zahorra artificial.
- E-9 Firme Tipo Medio alto con base de Grava Cemento.
- E-10 Firme Tipo Pesado I.
- E-11 Firme Tipo Pesado II.

H.- Piedra y Adoquín

- H-1 Pavimento de Piedra natural
- H-2 Firme Tipo Aparcamiento de Piedra natural.
- H-3 Pavimento de Adoquín de Hormigón.
- H-4 Firme en Parada de autobús.

I.- Bordillos

- I-1 Bordillos límites de Pavimentos.
- I-2-1 Rebaje de Bordillo de Paso de Peatones en aceras.
- I-2-2 Rebaje de Bordillo en Paso de Peatones con carril bici a nivel de acera.
- I-2-3 Rebaje de Bordillo en Paso de Peatones con carril bici con separador de calzada.
- I-3-1 Rebaje de Bordillo para Badén o Paso de Vehículos.
- I-3-2 Rebaje de Bordillo para Badén o Paso de Vehículos con carril bici a nivel de acera.
- I-3-3 Rebaje de Bordillo para Badén o Paso de Vehículos con carril bici con separador de calzada.
- I-4 Rebaje de bordillo de paso de peatones en mediana.
- I-5 Bordillo montable y CAZ.
- I-6 Alcorque de 3 Bordilos ancho de acera < 3,50 mts.
- I-7 Alcorque de 4 Bordilos ancho de acera < 3,50 mts.
- I-8a Alcorque de 3 Bordilos (1.00 x 1.08) ancho de acera > 3,50 mts.
- I-8b Alcorque de 3 Bordilos (0.80 x 1.20) ancho de acera > 3,50 mts.
- I-9 Alcorque de 4 Bordilos ancho de acera > 3,50 mts.
- I-9a Protector de Alcorque de Hierro funcido en acera.
- I-9-b Alcorque con Protector de acero corten en límite de acera.
- I-10 Bordillo de Piedra artificial.
- I-11-1 Arqueta de Hormigón para Sumidero.
- I-11-2 Arqueta de Polipropileno para Sumidero.
- I-12 Tapa para Sumidero.
- I-13 Sumidero corrido de hormigón, polímero y acero inoxidable.
- I-14 Pavimentación en parada de autobús con marquesina.
- I-15 Pavimentación en parada de autobús sin marquesina.

J.- Fábricas

J-1 Escaleras

- J-2 Muros de contención de Bloques.
- J-2-a Muros de contención de Bloques.
- J-3 Cerramiento Malla Metálica Galvanizada.
- J-4-a Pantalla Antirruído Metálica.
- J-4-b Panel Metálico y detalles (Pantalla Antirruído Metálica).
- J-5-a Pantalla Antirruído Mixta.
- J-5-b Detalle Módulos de Pantalla Antirruído Mixta.
- J-6-a Cimentación para Pantalla Acústica - H = 3 mts.
- J-6-b Cimentación para Pantalla Acústica - H = 4 mts.
- J-6-c Cimentación para Pantalla Acústica - H = 5 mts.

L.- Elementos Mecánicos

- L-1 Barandilla tipo "escocés" movable.
- L-2 Barandilla de perfiles rectangulares .
- L-2-a Barandilla de perfiles rectangulares (para protección de desniveles de más de 20 ctms .
- L-2-b Barandilla con pasamanos para protección de desniveles de más de 20 ctms (Especial descansillos y mesetas de rampas peatonales).
- L-2-c Barandilla con pasamanos para protección de desniveles de más de 20 ctms (Especial descansillos y mesetas de rampas peatonales).
- L-3 Barandilla de perfil tubular.
- L-4-a Valla tipo "Harlem" de metalco o similar.
- L-4-b Barandilla de acero inoxidable.
- L-5 Logotipo oficial para tapas de registro.
- L-6 Marco y tapa circular de 60 cm.
- L-7 Marco cuadrado para tapa 60 cm.
- L-8 Marco y tapa cuadrado de 60 cm.
- L-9 Marco y tapa cuadrado de 40 cm.
- L-10 Marco y tapa para hidrante.
- L-11-1 Trampillón con arqueta.
- L-11-2 Trampillón sin arqueta.

M.- Red de Abastecimiento

- M-1 Zanja para tubería de agua (PE o PVC).
- M-2 Zanja para tubería de agua.
- M-3 Zanja reforzada para tubería de agua.
- M-4 Zanja protegida para tubería de agua.
- M-5 Tubería de Fundición dúctil.
- M-6 Válvula de compuerta.
- M-7 Válvula de mariposa.
- M-8 Boca de riego.
- M-9-1 Toma de agua particular y arqueta de hormigón.
- M-9-2 Toma de agua particular y arqueta de polipropileno.
- M-9-3 Grifo de toma de acometida.
- M-9-4 Llave de compuerta de acometida (Fundición)
- M-9-5 Llave de bola de acometida (Bronce)
- M-10 Junta de dilatación.
- M-11 Arqueta rectangular.
- M-12-1 Nudo tipo .
- M-12-2 Nudo tipo para válvulas motorizadas.
- M-13 Macizos de contrarrestos - Codos y Te - .
- M-14 Macizos de contrarrestos .
- M-15 Hidrante de dos bocas.
- M-16 Ventosa trifuncional.
- M-17 Desagüe de la red de abastecimiento de agua.
- M-18 Carrete de desmontaje.
- M-19 Dispositivos de riego.
- M-20a Riego por goteo en alcorques.
- M-20b Riego por goteo en alcorques con protector.
- M-21 Arqueta para contenedor de riego.
- M-22 Instalación de fuente.

- M-23-1 Instalación de fuente para beber, modelo "Telma" de Averly o similar.
- M-23-2 Instalación de fuente modelo "Caudal".
- M-24 Armario para contadores de agua para tuberías.

N.- Red de Alcantarillado

- N-1 Zanja para tuberías de hormigón Ø30 - Ø60.
- N-2 Zanja para tubería de hormigón armado Ø80 - Ø150.
- N-3 Zanja reforzada para tubería de hormigón.
- N-4 Zanja para tubería de PVC de alcantarillado.
- N-5 Zanja reforzada para tubería de PVC de alcantarillado
- N-5' Zanja reforzada para tubería de PVC de alcantarillado.
- N-6 Zanja con entibación cuajada para tubería de hormigón.
- N-7 Zanja reforzada con entibación cuajada.
- N-8 Zanja para profundidades superiores a 4,50 mts.
- N-9 Zanja para profundidades superiores a 4,50 mts. con entibación cuajada.
- N-10 Detalle ejecución junta elástica.
- N-11 Acometida de alcantarillado de hormigón -particular-.
- N-12 Acometida de alcantarillado de PVC -particular-.
- N-13 Pozo de registro para tubería Ø<80 cm.
- N-14-1 Pozo de registro prefabricado para tubería Ø<80 cm.
- N-14-2 Pozo de registro prefabricado con resalto Ø<150 cm.
- N-14-3 Pozo de registro con resalto Ø>150 cm.
- N-15 Pozo de registro prefabricado para tubería Ø80 cm<Ø<150 cm.

P.- Equipamiento

- P-1 Banco sencillo.
- P-2 Banco doble.
- P-3 Banco Modelo "Mytos Wood" de metálico o similar.
- P-4 Jardinera de piedra artificial.
- P-5 Zona de Juegos de Petanca.
- P-6 Escalera de bordillos.
- P-7 Zonas de Juego infantiles -Foso de arena-.
- P-8 Respaldo tubular modulado.
- P-9 Guardería.
- P-10 Hito de fundición nodular.
- P-11 Hito de acero y elastómero.
- P-12 Hito Flexible de polímero Escuchar
- P-13-a Tutor para árboles.
- P-13-b Tutor para árbol (en alcorque con protector).
- P-14 Papelera modelo "Gruss".

R.- Señalización

- R-1 Cartel de Obra Municipal.
- R-2 Cartel de Obra cofinanciación Fondos de Feder.
- R-3 Cartel de Obra del PICH cofinanciación Fondos Feder.
- R-4 Inscripción Conmemorativa cofinanciación Fondos de Cohesión.
- R-5 Cartel de Obra del PICH.

**4.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

**CORRECCIÓN, MEJORA Y MANTENIMIENTO DE LA RED CICLISTA
DE LA CIUDAD DE ZARAGOZA**

INDICE

1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN.....	1
2.- PLAN DIRECTOR DE LA BICICLETA	1
3.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENÉRICAS.....	1
A.- DEMOLICIONES Y RETIRADA DE ELEMENTOS.....	1
Artículo A.1.- DEMOLICIONES.....	1
Artículo A.2.- RETIRADA DE ELEMENTOS.....	3
B.- EXCAVACIONES Y TRANSPORTE.....	3
Artículo B.1.- ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES.....	3
Artículo B.2.- EXCAVACION EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.....	3
Artículo B.3.- EXCAVACION EN LA EXPLANACION.....	5
Artículo B.4.- SANEAMIENTO DEL TERRENO.....	5
C.- TERRAPLENES, RELLENOS Y CAPAS GRANULARES.....	6
Artículo C.1.- TERRAPLENES.....	6
Artículo C.2.- RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.....	8
Artículo C.3.- ARENA.....	8
Artículo C.4.- SUBBASE DE ZAHORRA NATURAL.....	9
Artículo C.5.- BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.....	11
Artículo C.6.- SUELOS A BASE DE MATERIALES GRANULARES COMPACTADOS O TRATADOS.....	13
Artículo C.7.- GRAVA-CEMENTO.....	13
D.- HORMIGONES, MORTEROS Y ENCOFRADOS.....	18
Artículo D.1.- HORMIGONES.....	18
Artículo D.2.- MORTEROS DE CEMENTO.....	23
Artículo D.3.- MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA.....	24
Artículo D.4.- ENCOFRADOS.....	25
E.- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS.....	25
Artículo E.1.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN DE CAPAS ASFÁLTICAS.....	25
Artículo E.2.- RIEGOS DE ADHERENCIA ENTRE DOS CAPAS ASFÁLTICAS.....	26
Artículo E.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	27
Artículo E.4.- MEZCLA BITUMINOSA BBTM 8B.....	29

Artículo E.5.- DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL SELLADO.....	33
Artículo E.6.- ADAPTACIONES.....	34
Artículo E.7.- RIEGOS DE CURADO.....	35
G.- PAVIMENTOS DE BALDOSAS, HORMIGON, O PIEDRA.....	36
Artículo G.1.- ACERAS EMBALDOSADAS.....	36
Artículo G.2.- PAVIMENTO DE HORMIGÓN.....	38
Artículo G.3.- PAVIMENTOS DE PIEDRA NATURAL.....	39
H.- PAVIMENTOS DE ADOQUÍN.....	44
Artículo H.1.- TIPOS DE ADOQUINES.....	44
Artículo H.2.- PAVIMENTOS DE ADOQUÍN EN VÍAS CICLABLES.....	44
Artículo H.3.- CARACTERÍSTICAS.....	45
Artículo H.4.- EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUÍN.....	46
I.- BORDILLOS, RIGOLAS Y CACES.....	47
Artículo I.1.- BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.....	47
Artículo I.2.- BORDILLOS DE PIEDRA.....	49
Artículo I.3.- BANDAS DE HORMIGÓN.....	50
Artículo I.4.- BANDAS DE PIEDRA.....	50
Artículo I.5.- CANALILLOS O CACES.....	51
J.- OBRAS DE FÁBRICA.....	51
Artículo J.1.- FÁBRICAS DE LADRILLO.....	51
Artículo J.2.- FÁBRICAS DE BLOQUES.....	53
Artículo J.3.- ARQUETAS.....	55
Artículo J.4.- POZOS DE REGISTRO.....	57
Artículo J.5.- POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS.....	58
Artículo J.6.- IMBORNALES Y SUMIDEROS.....	59
K.- ELEMENTOS METÁLICOS.....	60
Artículo K.1.- ACEROS EN ARMADURAS.....	60
Artículo K.2.- TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES.....	61
Artículo K.3.- PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA.....	63
Artículo K.4.- PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN PREVIA Y PINTURA.....	65
L.- RIEGO.....	67
Artículo L.1.- RED DE RIEGO.....	67
Artículo L.2.- BOCAS DE RIEGO.....	69
M.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	70
Artículo M.1.- TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	70
Artículo M.2.- TUBERÍAS DE POLIETILENO.....	79
Artículo M.3.- MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	84
Artículo M.4.- VÁLVULAS O LLAVES.....	86
Artículo M.5.- CARRETES DE DESMONTAJE.....	93
Artículo M.6.- TOMAS DE AGUA.....	94
Artículo M.7.- DESAGÜES, HIDRANTES Y VENTOSAS.....	97
Artículo M.8.- CONEXIONES Y DESCONEXIONES.....	98
N.- RED DE ALCANTARILLADO.....	99
Artículo N.1.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.....	99
Artículo N.2.- TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U).....	101
Artículo N.3.- TUBOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV).....	102
Artículo N.4.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.....	103
Artículo N.5.- MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.....	104
Artículo N.6.- ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO.....	106
Artículo N.7.- CONEXIONES Y DESCONEXIONES.....	107
O.- SEMAFORIZACIÓN Y ALUMBRADO.....	107
Artículo O.1.- SEMAFORIZACIÓN.....	107

Artículo O.2.- ALUMBRADO.....	109
P.- PLANTACIONES.....	109
Artículo P.1.- EJECUCION DE LAS PLANTACIONES.....	109
Artículo P.2.- CONDICIONES TECNICAS PARA PLANTACION Y SIEMBRAS.....	111
Artículo P.3.- PLANTAS.....	115
Artículo P.4.- PLANTACIONES.....	117
Artículo P.5.- RETIRADA DE ESPECIES VEGETALES.....	122
Q.- EQUIPAMIENTOS.....	122
Artículo Q.1.- MOBILIARIO URBANO.....	122
Artículo Q.2.- APARCABICIS.....	123
R.- SEÑALIZACIÓN Y PINTURA.....	124
Artículo R.1.- SEÑALIZACION HORIZONTAL.....	124
Artículo R.2.- COLOREADO DE VÍAS CICLISTAS.....	125
Artículo R.3.- TRATAMIENTOS PREVIOS.....	126
Artículo R.4.- SEÑALIZACION VERTICAL.....	127
Artículo R.5.- COLORANTES.....	129
Artículo R.6.- PINTADO DE PARAMENTOS.....	130
S.- BALIZAMIENTO Y SEGREGACIÓN.....	131
Artículo S.1.- BALIZAMIENTO Y SEGREGACIÓN EN VÍAS CICLABLES.....	131
Artículo S.2.- CAPTAFAROS.....	134
Artículo S.3.- BANDAS DE ALERTA SONORAS.....	134
Artículo S.4.- BALIZAMIENTO A BASE DE LEDS.....	136
Artículo S.5.- VALLADO DE ZANJAS.....	137
T.- CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS.....	137
Artículo T.1.- CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS.....	137
X.- ANÁLISIS Y ENSAYOS.....	138
Artículo X.1.- ANÁLISIS Y ENSAYOS.....	138
Y.- SEGURIDAD Y SALUD.....	142
Artículo Y.1.- SEGURIDAD Y SALUD.....	142
Z.- GESTIÓN DE RESIDUOS.....	143
Artículo Z.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS.....	143

1.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Las vías ciclables forman parte de la vía pública pero tienen unas características específicas que las diferencian del resto de infraestructuras. Dichas especificidades vienen recogidas en el Plan Director de la Bicicleta.

Así, en lo que se refiere al diseño y ejecución de vías ciclables y de los complementos a las mismas, se aplicarán los criterios que establece el Plan Director de la Bicicleta, y más concretamente el capítulo 8, algunos de los cuales se han incluido en las prescripciones técnicas genéricas del presente documento.

Por otro lado, en lo que se refiere al diseño y ejecución de infraestructuras y equipamientos generales, servicios afectados y todo aquello que no esté contenido expresamente en el Plan Director de la Bicicleta se aplicarán los criterios que se incluyen en el siguiente Pliego de Prescripciones Técnicas Genéricas.

2.- PLAN DIRECTOR DE LA BICICLETA

Las prescripciones técnicas recogidas en el Plan Director de la Bicicleta se entiende que forman parte del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El Plan Director de la Bicicleta se puede consultar y descargar en el siguiente link:
www.zaragoza.es/ciudad/viapublica/movilidad/bici/plan.html

3.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENÉRICAS

A.- DEMOLICIONES Y RETIRADA DE ELEMENTOS.

Artículo A.1.- DEMOLICIONES.

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc, que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Inspección de la obra.

A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

Demolición con excavadora mecánica. Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de

trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.

Demolición con martillo hidráulico. Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Inspección de la obra.

Demolición con compresor y martillo manual. Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Inspección de la obra.

Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar. Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m^3). Se aplicará este precio cuando la demolición se efectúe con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc).

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial. En la demolición de firmes de acera de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos, arquetas y demás obras de fábrica complementarias.

Medición y abono.

Se medirá y abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios, según la forma de ejecución y dimensiones, aplicándolos sobre las mediciones realizadas justificadamente.

Cuando el espesor del firme demolido, excluidas las capas granulares, sea superior a treinta centímetros (30 cm) para firmes rígidos o firmes flexibles o a cincuenta centímetros (50 cm) para firmes mixtos, los excesos sobre esta dimensión se abonarán aparte, aplicándoseles un precio proporcional a su espesor, obtenido a partir del correspondiente a la parte superior. No se aplicará tal criterio para elementos localizados, tales como bordillos, caces y pequeñas obras de fábrica.

El precio incluye la rotura, carga, transporte de productos a vertedero o almacén municipal de aquellos aprovechables, recorte de juntas, limpieza y operaciones complementarias.

No será objeto de abono la demolición de firmes constituidos por capas granulares y pavimentos bituminosos cuyo espesor de capa asfáltica sea inferior a diez centímetros (10 cm), que se entenderán incluidas en la excavación correspondiente.

La demolición de obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m^3) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra, se considerará incluida en el coste de la excavación.

El levantamiento de bordillo, únicamente será de abono independiente cuando deba recuperarse, siendo necesario en tal caso que se limpie totalmente y se acopie en forma adecuada en el lugar que indique la Inspección Facultativa. En tal caso, se medirá y abonará por metros lineales, no contándose su superficie en lo que se abone como demolido.

El abono de la unidad de extracción de sumidero, únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

Artículo A.2.- RETIRADA DE ELEMENTOS.

Siempre que sea posible se reutilizarán los elementos retirados, cumpliendo, en función del elemento de que se trate, las especificaciones de la Dirección Facultativa y de los Servicios de Parques y Jardines, Alumbrado Público o Movilidad Urbana

Para ello, las operaciones de retirada, que incluyen extracción, limpieza y transporte, se efectuarán de modo que no se dañe el elemento, para que sea posible su posterior reutilización.

Medición y abono.

Se medirá y abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios, según el procedimiento de ejecución.

B.- EXCAVACIONES Y TRANSPORTE.

Artículo B.1.- ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES.

Se entiende por escarificado, la disgregación con medios mecánicos adecuados de terrenos o firmes existentes con posterior regularización y compactación de la superficie resultante y retirada de productos sobrantes a vertedero, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra. La profundidad del escarificado se fijará por la Inspección Facultativa y, en todo caso, oscilará entre quince centímetros (15 cm) y treinta centímetros (30 cm).

Medición y abono.

Esta unidad, sólo será objeto de abono independiente cuando figure de forma expresa e independiente tal aplicación en el presupuesto del Proyecto. No será objeto de abono, cuando su realización sea requerida por la inadecuada o defectuosa terminación de otras unidades como compactaciones o excavaciones, en cuyo caso, será su ejecución de la exclusiva cuenta del Contratista.

Artículo B.2.- EXCAVACION EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, malla-cán o similares, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye, además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refinado y compactación de las superficies resultantes hasta el noventa por ciento

(95 %) de la densidad del Proctor Modificado, y el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m^3) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección Facultativa.

No deberán transcurrir más de cuatro días (4 días) entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

Como norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenderse en todo momento, a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción. En particular, se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar desprendimientos y accidentes.

Medición y abono.

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencias de perfiles antes y después de la excavación, abonándose al precio que, para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios, de acuerdo con el criterio de aplicación señalado en el presupuesto, incluyéndose en el mismo, todas las operaciones y elementos auxiliares descritos.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación con medios mecánicos a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos. Únicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios mecánicos y manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20 %) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios mecánicos y manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la Inspección Facultativa.

El precio de excavación en mina o batches únicamente se aplicará para minas superiores a un metro (1 m) de longitud; la ejecución de minas en longitudes menores, por ejemplo en paso bajo servicios, se entenderá abonada en el precio de excavación en zanja o emplazamiento.

El precio de excavación en calas o catas, se aplicará a aquellas unidades que ordene ejecutar la Inspección Facultativa, independientemente de su cuantía o volumen.

Serán de exclusiva cuenta del Contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

Artículo B.3.- EXCAVACION EN LA EXPLANACION.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la subrasante obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Inspección de la obra. Comprende esta unidad asimismo, el despeje y desbroce superficial, la nivelación reperfilado y compactación de la superficie resultante hasta el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince centímetros (15 cm) en los casos que juzgue necesarios la Inspección Facultativa.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra.

Se considera también incluido en esta Unidad, el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

Medición y abono.

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencia de perfiles transversales antes y después de la excavación, abonándose al precio que para tal unidad figura en el Cuadro de Precios que incluye todas las operaciones descritas.

Artículo B.4.- SANEAMIENTO DEL TERRENO.

Se entiende por saneamiento, la excavación del terreno existente por debajo de la subrasante del firme, hasta la profundidad que sea necesaria, a juicio de la Inspección Facultativa y su posterior relleno hasta alcanzar la cota de subrasante.

El relleno se efectuará con suelo seleccionado, procedente de la excavación o bien con material procedente de préstamos cuando así lo ordene la Inspección Facultativa de la obra. Estos materiales se humedecerán y compactarán en tongadas de veinte centímetros (20 cm) hasta alcanzar una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) o el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, de forma similar a los terraplenes y de acuerdo con su situación.

Medición y abono.

Esta unidad será objeto de abono independiente y se medirá y abonará a los precios que para " m³ de Excavación" y " m³ de Terraplenado", figura en el Cuadro de Precios. Todo

aquel saneamiento que se ejecute por el Contratista sin haberlo ordenado la Inspección Facultativa de la obra, no se considerará justificado y, por lo tanto, no será objeto de abono.

C.- TERRAPLENES, RELLENOS Y CAPAS GRANULARES.

Artículo C.1.- TERRAPLENES.

Se entiende por terraplén, el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm); una vez compactadas, refinado, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta centímetros (50 cm), se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

C.1.1.- Suelos seleccionados.

Se considerarán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm).
- C.B.R. mayor de diez (>10). No presentará hinchamiento en el ensayo.
- Contenido en materia orgánica inferior a 0,2 % (< 0,2 %).
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según NLT 114.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15 % ($\leq 15\%$), o en caso contrario todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE < 80 %.
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE < 75 %.
 - Cernido por el tamiz 0,08 UNE < 25 %.
- Límite líquido inferior a treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad inferior a diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

C.1.2.- Suelos adecuados.

Se considerarán suelos adecuados, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm).
- C.B.R. mayor de cinco (>5). Hinchamiento en el ensayo inferior a dos por ciento (< 2 %).
- Cernido por el tamiz 2 UNE inferior a 80 % (< 80 %) en peso.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior a 35 % (<35 %) en peso.
- Contenido en materia orgánica inferior a 1 % (< 1 %).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40). Si LL > 30, IP > 4.
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según NLT 114.

C.1.3.- Suelos tolerables.

Se considerarán suelos tolerables, aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior a 1 % (< 1 %), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior a 2 % (< 2 %), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior a 1 % (< 1 %), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a 40, el índice de plasticidad será mayor del 73 % del valor que resulta de restar 20 al límite líquido (IP > 0,73 x (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior a 1 % (< 1 %), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500 y presión de ensayo de dos décimas megapascal (0,2 Mpa).
- Hinchamiento libre inferior a 3 % (< 3 %), según UNE 103501, para muestra remodelada según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.

Los terraplenes se compactarán hasta conseguir las siguientes densidades:

- En coronación, densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado.
- En núcleos y cimientos, densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la del Proctor Modificado.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2° C).

La superficie acabada no contendrá irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm) cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334

aplicando tanto paralela como normalmente al eje del viario. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

Medición y abono.

Se medirán los metros cúbicos realmente ejecutados, por diferencia de perfiles antes y después de realizar el terraplenado, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios que incluye humectación, compactación por tongadas, escarificado, refino y formación de pendientes.

Dentro del precio, se encuentran incluidas todas las operaciones complementarias, como la selección de los productos cuando éstos procedan de la excavación, la compra de materiales y extracción cuando procedan de préstamos, la carga, transporte, descarga, etc., para la perfecta terminación de la unidad.

La eliminación de blandones y zonas segregadas o defectuosas, serán de exclusiva cuenta del Contratista.

Artículo C.2.- RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.

Las características del relleno de las zanjas serán las mismas que las exigidas en el terraplén, es decir:

- Suelos seleccionados compactados al 98 % P.M. en los cincuenta centímetros bajo la explanación.
- Suelos tolerables, adecuados o seleccionados compactados al 95 % P.M. en el resto del relleno.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta centímetros (30 cm) sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos centímetros (2 cm). Se retacará manualmente y se compactará al 95 % P.M.

Cuando así venga reflejado en el Proyecto, el relleno de zanjas y emplazamientos se realizará a base de mortero de baja resistencia, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el artículo D.6.- MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA.

Medición y abono.

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno corresponda figura en el Cuadro de Precios, comprendiendo la adquisición si el material fuera de préstamo, selección, acopio, carga, transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, retacados y operaciones complementarias para la total terminación de la unidad.

Artículo C.3.- ARENA.

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes prescripciones:

- El Equivalente de Arena será superior a setenta (>70).
- El Índice de Plasticidad será inferior a cinco (IP<5).
- Por el tamiz UNE nº 4 deberá pasar el cien por cien (100 %).
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1 %) del peso total.
- El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO₃ sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8 %).
- Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.

Medición y abono.

Se medirá por metros cúbicos puestos en obra, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios.

Artículo C.4.- SUBBASE DE ZAHORRA NATURAL.

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o mezcla de ambos.

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el siguiente cuadro:

TAMICES U.N.E. (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)
50	100	*	*
40	80 - 95	100	*
25	60 - 90	75 - 95	100
20	54 - 84	65 - 90	80 - 100
8	35 - 63	40 - 68	45 - 75
4	22 - 46	27 - 51	32 - 61
2	15 - 35	20 - 40	25 - 50
0,50	7 - 23	7 - 26	10 - 32
0,25	4 - 18	4 - 20	5 - 24

0,063	0 - 9	0 - 11	0 - 11
-------	-------	--------	--------

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40).
- El ensayo se realizará según la norma UNE-EN 1097-2.
- El material estará exento de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza según la Norma UNE 146130 deberá ser inferior a dos (2).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta (30).
- Tendrá un C.B.R. mayor de veinte (20).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).
- La compactación exigida para la subbase de zahorra natural será de noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima obtenida en el ensayo "Proctor modificado" y se realizará por tongadas, convenientemente humectadas, de un espesor comprendido entre diez y treinta centímetros (10 cm - 30 cm), después de compactarlas.

La zahorra natural 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.

La ejecución de la subbase deberá evitar la segregación del material, creará las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a veinte milímetros (20 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto. Las zahorras naturales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el artículo "Zahorras" del PG-3.

Medición y abono.

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico (m³) de subbase de zahorra natural figura en el Cuadro de Precios que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y terminación.

Artículo C.5.- BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA-25, ZA-20 y ZAD-20 del cuadro siguiente:

TAMICES U.N.E. (mm)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZA-25	ZA-20	ZAD-20
40	100	*	*
25	75 - 100	100	100
20	65 - 90	75 - 100	65 - 100
8	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4	26 - 45	31 - 54	14 - 37
2	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,5	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,25	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063	0 - 9	0 - 9	0 - 2

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.

- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (<2).
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Inspección Facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Medición y abono.

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Cuadro de Precios, que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido,

humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

Artículo C.6.- SUELOS A BASE DE MATERIALES GRANULARES COMPACTADOS O TRATADOS.

Se reúnen aquí las capas de rodadura constituidas por materiales granulares o suelos, compactados o tratados.

Los pavimentos de materiales granulares o suelos en seco están indicados en paseos peatones o tramos ciclables, en aquellos casos en que los carriles ciclistas discurran por parajes de interés natural, de tal forma que se habilite un firme que dé prioridad a su integración con el entorno. En estos casos se recomienda la ejecución de una capa de rodadura bien compactada a base de materiales que mitiguen su impacto sobre el entorno. Puede ser suficiente la habilitación de firmes mediante la incorporación de una sub-base compactada de zahorras bajo la capa de rodadura.

También se recomienda, para mejorar la durabilidad, la utilización de estabilizantes de suelo existentes en el mercado que no modifiquen el color natural de la superficie sobre la que se aplican, así como el empleo de resinas que ofrecen una pavimentación que si bien no es excelente para la rodadura, si ofrece un soporte digno y una integración paisajística total.

En este tipo de pavimentos se debe poner especial atención al correcto drenaje, debiendo facilitar la evacuación de aguas con inclinación.

Medición y abono.

Esta unidad se medirá y abonará por metro cúbico (m³) al precio que figura en el Cuadro de Precios que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y terminación.

Artículo C.7.- GRAVA-CEMENTO.

Definición y Materiales a utilizar.

Se denomina grava-cemento a la mezcla homogénea en las proporciones adecuadas, de áridos, cemento, agua y eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes como capa estructural. Los áridos a emplear reunirán las condiciones siguientes:

Áridos.

Serán procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, uniformes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites indicados en el cuadro siguiente, debiéndose emplear un tipo u otro en función de lo que venga especificado en el Proyecto:

GC 25		GC 20	
TAMICES U.N.E.	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO	TAMICES U.N.E.	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO
(mm)	(%)	(mm)	(%)
40	100	40	*
25	76 - 100	25	100
20	67 - 91	20	80 - 100
8	38 - 63	8	44 - 68
4	25 - 48	4	28 - 51
2	16 - 37	2	19 - 39
0,5	6 - 21	0,5	7 - 22
0,063	1 - 7	0,063	1 - 7

Se considera **árido grueso** a la parte de árido total retenida en el tamiz 4 mm de la Norma UNE-EN 933-2, debiendo cumplir:

- Deberá contener un porcentaje mínimo en peso de partículas trituradas, siendo éste del cincuenta por ciento (50%).
- El Índice de Lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, tendrá un valor máximo de treinta (≤ 30).
- El Coeficiente de Desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a treinta (≤ 30).
- La proporción de terrones de arcilla, no excederá del dos y medio por mil (0,25 %), en masa, según la Norma UNE-7133.

Se considera **árido fino** a la parte del árido total que pasa por el tamiz 4 mm de la Norma UNE-EN 9332, debiendo cumplir:

- El material será no plástico.
- El Equivalente de Arena, según la UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (>40) para la grava-cemento tipo GC20, y superior a treinta y cinco (>35) para la grava-cemento tipo GC25.
- No se utilizarán los materiales que presenten una proporción de materia orgánica, según la UNE 103204, superior al uno por ciento (1%).

- La proporción de terrones de arcilla no excederá del uno por ciento (1%), en masa, según la UNE-7133.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

El contenido mínimo de cemento será tal que permita obtener una resistencia media a compresión a siete días, según la NLT-305, comprendida entre cuatro coma cinco y siete megapascales (4,5 - 7,0 MPa). En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres y medio por ciento (3,5 %), en masa, respecto del total del árido seco.

El contenido potencial de compuestos totales de azufre y sulfatos en ácido (SO₃), referidos al material granular en seco, determinados según la UNE-EN 1744-1, no será superior al uno por ciento (1 %) ni a ocho décimas expresadas en términos porcentuales (0,8 %).

La fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, deberá señalar:

- La identificación y proporción (en seco) del material granular o de cada fracción de árido en la alimentación (en masa).
- La granulometría del material granular o, en su caso, del árido combinado, por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La dosificación en masa o en volumen, según corresponda, de cemento, de agua y, eventualmente, de aditivos.
- La densidad máxima y humedad óptima del Proctor Modificado, según la UNE 103501.
- La densidad mínima a alcanzar.
- El plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Durante el transcurso de la obra, la Inspección Facultativa, podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la grava-cemento. Ello no dará derecho a modificación alguna respecto al precio que figura en el Cuadro de Precios para esta unidad de obra.

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras, construirá una sección de ensayo del ancho y longitud que determine la Inspección Facultativa de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ella se probará el equipo y se determinará el sistema de compactación.

Se tomarán muestras de grava-cemento, y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de capa, densidad, proporción de cemento y demás requisitos exigidos.

El plazo de trabajabilidad de una mezcla con cemento se determinará de acuerdo con la UNE 41240, no pudiendo ser inferior a ciento ochenta (180) minutos si se realiza la compactación de la anchura completa y doscientos cuarenta (240) minutos si se realiza por franjas.

Se comprobará que la resistencia a compresión simple a los siete días (7 d.) es superior a cuatro coma cinco megapascales (4,5 MPa). En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-cemento no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la planta de fabricación y sistemas de extensión y compactación, o si resultase necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la ejecución de la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

La Inspección Facultativa podrá determinar prescindir de la ejecución de la sección de ensayo, si el volumen de la obra, a su juicio, no lo justificase. Ello no obsta para que la unidad de obra terminada, deba reunir todos los requisitos de buena ejecución exigidos en este Capítulo.

Ejecución de las obras.

La grava-cemento no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar, tiene la densidad exigida, y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias permitidas.

La mezcla se realizará en central que permita dosificar por separado el árido, el cemento, el agua y eventualmente, las adiciones en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

La grava-cemento, se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, esté comprendida entre cinco y treinta y cinco grados centígrados (5 - 35 °C) y no exista fundado temor de heladas ni precipitaciones atmosféricas intensas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse la temperatura límite en dos grados centígrados (2 °C).

La superficie de asiento de la capa de grava-cemento, se regará de forma que quede húmeda pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de la tongada antes de compactar, deberá ser tal que con la compactación se obtenga el espesor previsto en los Planos. En ningún caso se permitirá el recrecido de espesor en capas delgadas una vez efectuada la compactación. No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1 h.) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones, a no ser que la Inspección Facultativa autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

La densidad a alcanzar con la compactación, deberá ser igual o superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado, de la mezcla con cemento, determinada según la Norma UNE-103501, definida en la fórmula de trabajo. La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas y se continuará hacia el borde más alto de la capa; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas. En una sección transversal cualquiera, la compactación total deberá quedar terminada antes de que transcurran tres horas (3 h.) si se ejecuta la anchura completa o cuatro horas (4 h.) si se ejecuta por franjas. Este plazo podrá ser reducido por la Inspección Facultativa a la vista de las condiciones climáticas especificadas.

Una vez terminada la compactación de la tongada, no se permitirá su recrecido. Si embargo, y siempre dentro del plazo máximo de puesta de obra establecido, se podrá efectuar

el refino con niveladora y recompactación posterior del área corregida, de las zonas que rebasen la superficie teórica proyectada.

Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene la Inspección Facultativa. Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada. Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que no sea posible compactar el material de una franja dentro del plazo máximo de trabajabilidad del material de la franja adyacente puesto en obra con anterioridad.

Una vez terminada la capa de grava-cemento se procederá a la aplicación de un riego de curado con las características que se indican en el Artículo correspondiente de este Pliego. Esta operación se efectuará antes de transcurrir tres horas (3 h.) después de acabada la compactación, debiendo mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo. El precio del citado riego está incluido en el de la mezcla asfáltica a colocar sobre la capa de grava-cemento.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos sobre las capas recién ejecutadas al menos durante los tres días (3 d) siguientes a su terminación y siete días (7 d) para los vehículos pesados. La extensión de las capas superiores del firme no se iniciará hasta transcurridos siete días (7 d).

La superficie acabada no deberá superar a la teórica ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con las prescripciones siguientes:

- El recorte y recompactación de la zona alterada, sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se hubiera rebasado dicho plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la Inspección Facultativa.
- El recrecimiento en capa delgada, no se permitirá en ningún caso. Si la rasante de la capa de grava-cemento queda por debajo de la teórica en más de las tolerancias admitidas, se optará bien por el incremento de la capa inmediatamente superior, o bien por la reconstrucción de la zona afectada, según las instrucciones de la Inspección de la obra. El Contratista, no tendrá derecho a indemnización alguna por la realización de las obras incluidas en cualquiera de las opciones anteriores.

Medición y Abono.

La preparación de la superficie de asiento, se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

Esta unidad de obra, se abonará por metros cúbicos de capa grava-cemento completamente terminados al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios. En dicho precio, se consideran incluidos el cemento, áridos, agua, aditivos, fabricación, transporte, puesta en obra, consolidación, curado y, en general, todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad a juicio de la Inspección Facultativa.

No serán de abono, los excesos de obra ni las operaciones enunciadas en el apartado anterior, motivados por excavaciones mal ejecutadas o diferencias entre la superficie terminada y la teórica, superiores a las toleradas antes especificadas.

El precio de abono será invariable, independientemente de la fórmula de trabajo elegida, o de las modificaciones que en la misma, la Inspección Facultativa estime necesario introducir durante la ejecución de las obras.

El tramo de prueba, de realizarse, si así lo determina la Inspección Facultativa se abonará por los metros cúbicos (m³) que aquélla haya determinado se ejecuten para dicha sección de ensayo, y al mismo precio que para las capas de grava-cemento a ejecutar.

D.- HORMIGONES, MORTEROS Y ENCOFRADOS

Artículo D.1.- HORMIGONES.

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Tipos y Características.

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO		TAMAÑO MÁX. DEL ÁRIDO (mm)	RESIST. CARACT. COMP. (28 días) (N/mm ²)
Armado	HA-35	22	35
	HA-30	22	30
	HA-25	22	25
En masa estructural	HM-30	22	30
	HM-25	22	25
	HM-20	22	20
En masa no estructural	HNE-15	40	15
	HNE-12,5	40	12,5
	HL-150	40	
	HNE-6	40	6

El cemento a emplear será I-42,5 R (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
A/C para HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50
A/C para HM	0,65	--	--	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO (Kg/m ³) para HA	250	275	300	325	350	350	300
CEMENTO (Kg/m ³) para HM	200	--	--	275	300	325	275

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 kg/m³). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y rigolas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m³).

En vías ciclables de hormigón la proporción de cemento debe ser de trescientos treinta kilogramos por metro cúbico de hormigón (330 kg/m³), pudiendo reducirse a 300 kg/m³ si se añaden en compensación entre 40 y 60 kg/m³ de cenizas volantes.

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
RESISTENCIA (N/mm ²) para HA	25	25	30	30	30	35	30
RESISTENCIA (N/mm ²) para HM	20	--	--	30	30	35	30

Utilización y Puesta en Obra.

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

a)- Hormigón con una resistencia de 35 N/mm²:

- Pozos de saneamiento prefabricados.
- Elementos prefabricados.
- Hormigones en masa o armados para clase de exposición Qc.

b)- Hormigón con una resistencia de 30 N/mm²:

- Losas de aparcamiento.
- Rigolas.
- Hormigones en masa o armados para clase de exposición Qa, Qb, E.

c)- Hormigón con una resistencia de 25 N/mm²:

- Arquetas armadas de abastecimiento.
- Pozos de registro armados "in situ".
- Macizos de contrarresto.

d)- Hormigón con una resistencia de 20 N/mm²:

- Vías ciclables.
- Pozos de registro sin armar "in situ".
- Cimentación de cerramientos.
- Rellenos en muretes de bloques.
- Arquetas de tomas de agua.
- Sumideros.

e)- Hormigón con una resistencia de 15 N/mm²:

- Aceras de hormigón.
- Soleras de aceras.
- Rellenos reforzados.

f)- Hormigón con una resistencia de 12,5 N/mm²:

- Asiento de tuberías.
- Rellenos.
- Envuelta de conductos.

g)- Hormigón con una resistencia de 6 N/mm²:

- Sustitución de terrenos degradados.
- Trasdosados.

En vías ciclables las técnicas de ejecución de un pavimento de hormigón "in situ" son una adaptación de las utilizadas en la ejecución de carreteras con firme de hormigón. En consecuencia, son aplicables las especificaciones contenidas en el PG-3. El espesor de la capa de hormigón deberá rondar los 15 cm de espesor dependiendo de la calidad de la explanada y de la existencia de una capa granular entre la explanada y el hormigón.

Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc) tendrán una resistencia al desgaste, según la norma UNE-7015 y con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), inferior a dos con cincuenta milímetros (2,50 mm).

Los hormigones empleados en losas de aparcamientos tendrán una resistencia característica a flexotracción de cuatro newton por milímetro cuadrado (4 N/mm²).

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO₄ de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2 %); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO₄ sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04 %). El cemento a emplear será I-42,5 R/SR (UNE-80303-1:2001).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres (3) centímetros y cinco (5) centímetros con una tolerancia de +1.

En zanjas, rellenos de trasdós, etc., serán de consistencia blanda (asiento 6-9 centímetros) e incluso fluida (asiento 10-15 centímetros).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 1/2 h).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Inspección Facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será el siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc
RECUBRIMIENTO (mm)	30	35	40	60	60	60

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 °C).

Juntas y Terminación.

Requerimientos específicos para vías ciclables:

En vías ciclables se requiere la construcción de juntas de retracción, dilatación y hormigonado con altos niveles de calidad que no perjudiquen la circulación ciclista.

Se recomienda que se dispongan juntas de retracción transversales cada 5 m ejecutadas por serrado del pavimento, con una profundidad comprendida entre 1/4 y 1/3 del espesor de la losa. También se dispondrán juntas de dilatación cada 20 metros. Todas las juntas tendrán anchuras inferiores a 1 cm.

Se deberá prestar especial atención al acabado de la superficie de rodadura. La superficie de la vía deberá de ser, en todo caso, antideslizante, por tanto se evitarán tratamientos superficiales como el pulido mediante "helicóptero".

El hormigón se podrá tratar con objeto de aportar una mayor rugosidad a la capa de rodadura. Para ello se proponen actuaciones como:

- Hormigón estriado. Mediante peine de púas metálicas; estriado en sentido transversal al eje longitudinal.
- Superficie libre obtenida por vibración interna del hormigón impidiendo la formación de lechada en la superficie.

Requerimientos específicos para otros elementos:

En las losas de aparcamientos, deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m), disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

Todos los muros deberán disponer de mechinales y de berenjenos en los lugares que disponga la Inspección de la obra.

Generalidades:

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anejo 10 de la Instrucción EHE. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de la obra.

Control de Calidad.

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR.
HORMIGÓN	HA-30	Normal	Consistencia	$\gamma_c = 1,50$
	HA-25		Resistencia	
	HM-30			
	HM-20			
EJECUCIÓN		Normal		$\gamma_g = 1,60$ $\gamma_{g^*} = 1,80$ $\gamma_q = 1,80$

Medición y Abono.

En los casos en que estas unidades sean objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán al precio correspondiente que para cada tipo de hormigón figura en el Cuadro de Precios, que incluye el hormigón, transporte, colocación, compactación, curado, juntas, mechinales, berenjenos y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debido a sobreexcavaciones propias del método de ejecución o no justificados a juicio de la Inspección de la obra.

Artículo D.2.- MORTEROS DE CEMENTO.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	DOSIFICACIÓN CEMENTO (Kg/m3)
M-250	250 a 300
M-300	300 a 350

M-350	350 a 400
M-400	400 a 450
M-450	450 a 500
M-600	600 a 650

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

Medición y Abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluida en el precio de las distintas unidades de obra en las que se utilice, a excepción de los casos en que se emplea mortero de relleno de baja resistencia en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el Artículo D.6. de este Pliego.

Artículo D.3.- MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA.

Se define el mortero de relleno de baja resistencia a la masa constituida por cemento, agua, arena y plastificante aplicada en rellenos no estructurales.

Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a compresión baja, comprendida entre cinco a veinte kilogramos por centímetro cuadrado (5 a 20 kg/cm²).
- Consistencia fluida, comprendida entre 18 y 22 cm de asiento en el Cono de Abrams.

A modo orientativo, la dosificación tipo a emplear será:

- Cemento 150 kg/m³
- Arena 1.700 kg/m³
- Agua 200 kg/m³
- Plastificante según características.

El resto de características serán idénticas a las de morteros y hormigones, en cuanto a los materiales constitutivos, a la fabricación y a la puesta en obra, teniendo en cuenta que no se necesita vibrado ni compactación.

Medición y Abono.

Se medirá lo que realmente se haya empleado, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios.

Artículo D.4.- ENCOFRADOS.

Se denomina encofrado al elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones y morteros, pudiendo ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se elegirá el más apropiado en función del tipo de estructura, del elemento a encofrar, del tipo de obra, etc, pudiendo ser de madera, que permite una gran versatilidad en formas, y metálicos, especialmente en piezas de formas geométricas sencillas.

El empleo de otro tipo de materiales deberá contar con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Las operaciones de desmoldeo deberán realizarse en tiempo y forma, para no dañar los elementos ejecutados.

Medición y Abono.

Se medirá el encofrado que realmente se haya empleado, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios, siempre que su precio no esté incluido en la unidad de obra de la infraestructura para la que se ha empleado.

El precio de encofrado incluye el desencofrado.

E.- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS

Artículo E.1.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN DE CAPAS ASFÁLTICAS.

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, comprendiendo las operaciones de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular y aplicación de ligante bituminoso.

El ligante hidrocarbonado a emplear, deberá ser la emulsión bituminosa denominada ECI, emulsión catiónica de imprimación.

En general, la dotación de ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m²), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m²).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará

ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

El riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10° C), no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5° C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h.) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido, se procederá a la extensión de árido de cobertura, que cumplirá lo especificado en el Artículo E.6 de este Pliego.

Medición y Abono.

El riego de imprimación de una capa asfáltica no será objeto de abono independiente incluido el mismo, dentro del correspondiente precio de la mezcla asfáltica a la que sirve de asiento.

Artículo E.2.- RIEGOS DE ADHERENCIA ENTRE DOS CAPAS ASFÁLTICAS.

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre 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.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

La emulsión bituminosa a emplear, estará incluida entre las siguientes: EAR-1 y ECR-1, con una dotación mínima de doscientos gramos por metro cuadrado (200 gr/m²) de ligante residual.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose utilizar escobas de mano en lugares inaccesibles.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, segundo de sople con aire comprimido u otro método aportado por el Director de las obras.

El riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, cumpla las mismas prescripciones que para el riego de imprimación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

Medición y Abono.

El riego de adherencia entre dos capas bituminosas no será objeto de abono independiente, estando incluido el mismo dentro del correspondiente precio de las mezclas asfálticas a las que sirva de asiento.

Artículo E.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos (incluido el polvo mineral), un ligante hidrocarbonado 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.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las posteriores modificaciones para su adaptación a la Norma UNE 13.108-1.

Las capas de base, intermedia y de rodadura, serán mezclas asfálticas en caliente de las siguientes características, adoptándose en cada caso aquellas que la Inspección Facultativa de la obra señale:

- Capa de base..... Mezcla tipo AC-22 BASE 50/70 G ó AC-16 BASE 50/70 S.
- Capa intermedia Mezcla tipo AC-16 BIN 50/70 S.
- Capa de rodadura Mezcla tipo AC-11 SURF 50/70 D.

La mezcla bituminosa denominada tipo AC-11, es una mezcla más cerrada que las utilizadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y responde al uso que se especifica.

Los espesores que en cada caso se indiquen, se entenderán medidos después de consolidadas las capas correspondientes.

Las características de los áridos y del ligante bituminoso para cada tipo de mezcla, son las que se especifican en el siguiente cuadro:

TAMICES	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
UNE-EN 933-2 (mm)	AC-11 SURF	AC-16 BIN	AC-22 BASE

32	100	100	100
22	100	100	100
16	100	100	100
11,2	83 - 95	90 - 100	90 - 100
8	68 - 89	60 - 75	65 - 86
4	41 - 58	35 - 50	40 - 60
2	18 - 33	24 - 38	18 - 32
0,5	13 - 22	11 - 21	7 - 18
0,25	8 - 15	7 - 15	4 - 12
0,063	2 - 6	3 - 7	2 - 5
LIGANTE S/ ARIDOS (% en peso)	4 - 6	3,5 - 5,5	3 - 5
TIPO DE BETÚN	B-50/70	B-50/70	B-50/70

La dotación aconsejable será de cinco por ciento (5,00 %) de betún residual, como valor medio para el tipo AC-11 SURF, de cuatro con veinte por ciento (4,20 %) para el tipo AC-16 BIN y de tres con ochenta por ciento (3,80 %) para el tipo AC-22 BASE, todo ello con relación al peso del árido seco. No obstante, el contenido óptimo de ligante se determinará mediante ensayos en laboratorio.

La ejecución de las mezclas asfálticas, se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados. Para el sellado de la capa de rodadura, será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.

Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento cuarenta grados centígrados (140 °C) y ciento ochenta grados centígrados (180 °C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150 °C).

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5 °C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento.

Las juntas entre trabajos realizados en días distintos, deberán cortarse verticalmente, efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Inspección Facultativa a la vista de las características de los materiales acopiados.

La densidad de la mezcla consolidada, será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida por el método Marshall, en capas de espesor no superior a 6 cm, y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán ser corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

Medición y Abono.

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Cuadro de Precios y que en todos los casos incluyen los riegos de imprimación y adherencia, la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Inspección Facultativa.

Artículo E.4.- MEZCLA BITUMINOSA BBTM 8B.

Se define como mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura discontinuas, aquellas cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonato, áridos con discontinuidad granulométrica en algunos tamices, 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 obliga a 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.

Cuando venga así especificado en el Proyecto, la capa de rodadura se realizará a base de mezclas discontinuas con las características especiales siguientes:

El árido empleado cumplirá además de las características específicas en el capítulo E3 de la parte general del siguiente Pliego, tendrá el siguiente Huso granulométrico:

TAMIZ UNE	% QUE PASA
16	100
11,2	100
8	90 - 100
5,6	42 - 62
4	17 - 27
2	15 - 25
0,5	8 - 16

0,0683	4 - 6
--------	-------

La fracción de árido que pasa por el tamiz 4 mm y es retenida por el tamiz 2 mm, será inferior al ocho por ciento (8%).

El betún utilizado será modificado con polímeros y cumplirá las prescripciones indicadas.

Las especificaciones de los betunes asfálticos modificados con polímeros vienen definidas en la siguiente tabla:

	BM – 3b		BM – 3c		UNIDAD	Norma NLT
	Min.	Max.	Min.	Max.		
BETÚN ORIGINAL						
Penetración (25°C, 100g, 5s)	55	70	55	70	0,1mm	124
Punto de Reblandecimiento (Anillo y Bola)	60		65		°C	125
Punto de Fragilidad FRAASS	25	-12	30	-15	°C	182
Ductilidad (5cm/min) (a 5°C)	25		30		cm	126
Consistencia (Flotador a 60°)	1200		2000		°C	183
Estabilidad al Almacenamiento	°C	5		5	°C	328
Diferencia pto. Reblandec.	0,1mm	10		10	-0,1mm	
Diferencia Penetración (25°C)						
Recuperación Elástica (25° a 40°)	40		70		%	329
Contenido en Agua (en volumen)		0,2		0,2	%	123
Punto de Inflamación	235		235		°C	127
Densidad Relativa (25°C/25°C)	1		1			122
RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA						
Variación en Masa		1		1	%	185
Penetración (25°C, 100g, 5s)	65		65		% p.o.	124
Punto de Reblandecimiento (Anillo y Bola)	-5	10	-5	10	°C	125

Ductilidad (5cm/min) (a 5°C)	12		15		cm	126
------------------------------	----	--	----	--	----	-----

El tipo, composición y dotación de la mezcla vendrá indicado en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	VALORES
Dotación media (kg/m ²)	35-50
Dotación mínima del ligante (% en masa sobre el total de mezcla)	6
Ligante residual de adherencia (kg/m ²)	Firme nuevo: >0,30 Firme antiguo: >0,40

Se considerará tráfico pesado para la elección del ligante hidrocarbonatado, con lo que se utilizarán:

- BM 3c
- BM 3b

El mayor desarrollo en la modificación de ligantes se ha basado en el empleo de polímeros elastomeroplásticos, principalmente EVA (etileno-acetato de vinilo) y SBS (estireno-butadieno-estireno). En EVA se consigue fundamentalmente elevar la resistencia a las deformaciones plásticas, empleándose a veces también para mejorar la trabajabilidad a temperatura ambiente. Con el empleo de SBS se pretende mejorar la flexibilidad, disminuir la susceptibilidad térmica y en ocasiones mejorar la adhesividad con los áridos.

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones del presente pliego. Se producirán o suministrarán fracciones granulométricas diferenciadas que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Exigencias.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente en arena, según UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas por la fórmula de trabajo, sea superior a 50. De no cumplirse la condición anterior, su valor de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a 10 y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, sea superior a 40.

Árido grueso.

Parte del árido total retenida en el tamiz de 2 mm (UNE-EN 933-2).

No podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de gravas granulares ni de canteras de naturaleza caliza para tráfico pesado T00 y T0, según norma 6.1-IC.

Cuando se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas antes de su trituración deberá ser superior a 6 veces el tamaño del máximo del árido final.

Las condiciones del árido grueso vienen dadas en la siguiente tabla:

ARIDO GRUESO		NORMA
Angulosidad del árido grueso (% de caras de fractura)	100	UNE-EN 933-5
Proporción partículas totalmente redondeadas (% en masa)	0	
Índice de lajas del árido grueso	≤20	UNE-EN 933-3
Coefficiente de los Angeles	≤15	UNE-EN 1079-2
Coefficiente de pulimiento acelerado	≥56	UNE-EN 1097-8

Árido fino.

Parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-2).

Deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o brava natural en su totalidad o en parte de yacimientos naturales.

Estará exento de terrones de arcillas, material vegetal, marga u otras materias que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Respecto a la resistencia a fragmentación, deberá cumplir las mismas condiciones que para el árido grueso citadas anteriormente.

Polvo mineral.

Parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-2).

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por extracción en la central de fabricación, o bien aportándose a la mezcla por separado de aquellos como un producto especialmente preparado.

La proporción de polvo mineral de aportación (% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitable adherido de los áridos), será el 100 %.

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

GRANULOMETRÍA POLVO MINERAL		
Abertura del tamiz	Huso granulométrico general para resultados individuales Cernido acumulado	Ancho máximo del huso Restringido

(mm)	(% en masa)	(% en masa)
2	100	--
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Las condiciones de ejecución de esta mezcla bituminosa, excepto la compactación, son las mismas que el artículo anterior.

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, con inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

En zonas poco accesibles para los compactadores se podrán utilizar planchas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr en dichas zonas una terminación superficial y compacidad semejante al resto de la obra.

En el caso de que sea necesario realizar saneo de firmes, la reposición de los mismos, excluida la capa de rodadura, se realizará con mezcla bituminosa convencional.

Medición y Abono.

La medición será por metros cuadrados realmente ejecutados. En el precio se incluye el riego de adherencia, la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

Artículo E.5.- DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL SELLADO.

Se define como tal, el acabado de una superficie granular, incluyendo la preparación de la superficie existente, una primera aplicación de ligante bituminoso, extensión y compactación de áridos, una segunda aplicación de ligante bituminoso, nueva extensión y compactación de áridos, y un sellado de terminación, mediante una nueva aplicación de ligante bituminoso, extensión y compactación de arena.

El ligante bituminoso a utilizar en los dos primeros riegos, será EAR2 o ECR2 y en el sellado, una emulsión similar al sesenta por ciento (60 %).

El árido a emplear será gravilla procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantea o grava natural, debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo del árido será de veinte milímetros (20 mm).
- El tamaño mínimo del árido será de dos milímetros (2 mm).
- El tamaño mínimo del árido será la mitad del tamaño máximo a utilizar.

- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de los Ángeles será inferior a treinta (30).
- La proporción mínima de partículas con dos o más caras de fractura será del 75 %, según NLT-358/87.
- El coeficiente mínimo pulido acelerado será 0,40, según NLT-174/72.
- El valor máximo del coeficiente de limpieza será 1.00, según NLT-176/86.
- El valor máximo del índice de lajas será 30, según NLT-354/74.

La adhesividad de los ligantes bituminosos se estima suficiente cuando después del ensayo de inmersión en agua, el porcentaje de áridos completamente envueltos sea superior al noventa y cinco por ciento (95 %) en peso.

La dosificación de los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Un primer riego de uno coma cuatro kilogramos (1,4 kg) por metro cuadrado de ligante con catorce litros (14 l) de gravilla diez-veinte (10-20).
- Un segundo riego de un kilogramo (1 kg.) por metro cuadrado de ligante con ocho litros (8 l.) de gravilla de siete trece (7-13).
- Y un sellado de un kilogramo (1 kg.) por metro cuadrado de ligante con cinco litros (5 l) de arena.

En el segundo riego y en el de sellado, se utilizará árido silíceo.

Las limitaciones en la ejecución, se atenderán a las especificadas en el artículo correspondiente a los riegos de imprimación dentro del presente Pliego.

Medición y Abono.

La medición y abono de esta unidad será por metros cuadrados realmente ejecutados, de forma justificada según la Inspección Facultativa.

Artículo E.6.- ADAPTACIONES.

La adaptación de tapas de registro o trampillones existentes a la nueva rasante del pavimento, requerirá su levantamiento y nueva colocación, utilizando los medios adecuados y recreciendo la obra de fábrica correspondiente de forma que se asegure la total estabilidad de la nueva disposición.

Medición y Abono.

Se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios y sólo será de aplicación para registros existentes con anterioridad a la iniciación de la obra. No será de aplicación para situaciones provisionales de tapas de registro colocadas durante la obra cuya adecuación a la situación definitiva será de exclusiva cuenta del Contratista.

Artículo E.7.- RIEGOS DE CURADO.

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar permeabilidad a toda su superficie.

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será una emulsión aniónica o catiónica de rotura rápida (EAR-1 o ECR-1).

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado, no siendo en ningún caso inferior a trescientos gramos por metro cuadrado (300 gr/m²) de ligante residual.

En los casos en que se prevea la circulación, aún siendo ésta eventual, sobre la capa de riego de curado, se cubrirá la misma con árido de cobertura, pudiéndose emplear arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado. En ningún caso será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l./m²) ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l./m²).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones especificadas. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose emplear escobar de mano en los lugares inaccesibles. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138 y vendrá fijada por el Director de las obras.

Asimismo, el plazo de curado también lo fijará el Director de las obras.

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado. Dicha extensión se realizará por medios mecánicos y tras la misma se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos, barriéndose el árido sobrante tras la compactación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras, bandas de hormigón, etc. con objeto de que no se manchen.

El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior diez grados centígrados (10 °C) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las obras a cinco grados centígrados (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

Medición y Abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluido el mismo dentro del correspondiente precio de la mezcla asfáltica a la que sirve de asiento.

G.- PAVIMENTOS DE BALDOSAS, HORMIGON, O PIEDRA

Artículo G.1.- ACERAS EMBALDOSADAS.

El pavimento de aceras embaldosadas comprende las siguientes unidades:

- a) Capa de subbase de zahorra natural de quince centímetros (15 cm) de espesor, medidos tras una compactación tal, que la densidad alcanzada sea el noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.
- b) Solera de hormigón tipo HM-12,5 de trece centímetros (13 cm) de espesor, con juntas a distancias no superiores a cinco metros (5 m). Las condiciones exigidas serán las especificadas en el apartado correspondiente a "Hormigones" del presente Pliego.
- c) Asiento de mortero de cemento de dosificación doscientos cincuenta a trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico (250 a 300 Kg/m³), de cuatro centímetros (4 cm) de espesor final, con una consistencia superior a 140 mm en la mesa de sacudidas (UNE 83811:92).
- d) Baldosas. Las baldosas a utilizar en la pavimentación de aceras deberán ajustarse a alguno de los diferentes tipos que a continuación se definen:
 - d.1) Baldosa de terrazo con terminación de árido de machaqueo silíceo y granítico al cincuenta por ciento (50 %), de una granulometría 0/8 mm, abujardada mecánicamente salvo perímetro o cerquillo de 5 mm de anchura.
 - d.2) Baldosa hidráulica de cuatro pastillas en color gris.
 - d.3) Baldosa hidráulica con cuarenta y cinco (45) rectángulos en relieve de treinta y cinco por trece por tres milímetros (35 x 13 x 3 mm) en blanco y negro formando dibujos.
 - d.4) Baldosa de terrazo fabricada con árido silíceo rodado, visto y lavado (piedra enmorrillada).
 - d.5) Baldosa de terrazo "pétrea" de textura abujardada de color rojo o crema.
 - d.6) Baldosa o losa de granito abujardado. Cumplirán las condiciones señaladas en el apartado de "Piedra Natural" del presente Pliego.
 - d.7) Baldosa de terrazo con terminación de árido de machaqueo calizo visto y en relieve de colores blanco y negro al cincuenta por ciento (50 %).

Las características de las baldosas serán las que se citan a continuación:

TIPO DE BALDOSA	DIMENSIONES DE BALDOSA (cm)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (MPa)	ESPESOR CAPA HUELLA (mm)	RESISTENCIA AL DESGASTE (mm)	ABSORCIÓN DE AGUA UNE 127021 a 023
d.1	40x40x4	5,00	4	20	6 %
d.2	20x20x3	4,00	4	21	6 %
d.3	25x25x3	5,00	4	23	6 %
d.4	40x40x3,5	5,00	4	20	6 %
d.5	30x30x3	5,00	4	20	6 %
d.6	40x40x4	10,00	--	18	--
d.7	40x40x3,5	5,00	4	20	6 %

No serán admisibles alabeos ni tolerancias superiores a las descritas en el siguiente cuadro:

TIPO DE BALDOSA	TOLERANCIAS (mm)	
	LONGITUD	ESPESOR
d.1	0,3 %	2,00
d.2	1,2 %	2,00
d.3	2,0 %	2,00
d.4	0,3 %	2,00
d.5	0,3 %	2,00
d.6	0,3 %	2,00
d.7	2,0 %	3,00
d.8	0,3 %	2,00

Para lo que no está especificado en este artículo, se cumplirá lo indicado en las siguientes Normas:

- UNE-EN 1339 y UNE 127339 – Baldosas de hormigón.
- UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2 – Baldosas de terrazo.
- UNE-1341 – Baldosas de piedra natural..

Todos los tipos de baldosa serán de coloración uniforme, sin defectos, grietas, cuarteamientos, depresiones, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

El corte de las baldosas se realizará siempre por serrado con medios mecánicos.

Se dispondrán juntas en el embaldosado a distancias no superiores a cinco metros (5m). Deberá procurarse que dichas juntas coincidan con las juntas de solera y bordillos.

En todo caso y previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Inspección Facultativa de la obras para su aceptación.

Se colocarán a la manera de "pique de maceta", ejerciendo una presión de tal forma que la lechada ascienda y rellene las juntas entre baldosas.

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días de la colocación.

Medición y Abono.

El pavimento de aceras embaldosadas se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados a los precios que para el mismo figuran en el Cuadro de Precios y que comprende las siguientes unidades que serán objeto de abono independiente:

- Excavación en apertura de caja.
- Capa de zahorras naturales compactadas.
- Solera de hormigón, incluidas las juntas.
- Baldosas colocadas, incluido el mortero, recortes, juntas, lavado y barrido.

Artículo G.2.- PAVIMENTO DE HORMIGÓN.

Las aceras con pavimento de hormigón "in situ" se ejecutarán sobre una capa de subbase granular de quince centímetros (15 cm) de espesor, medidos tras una compactación tal, que la densidad alcanzada sea el noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Previamente a la extensión del material granular, la superficie de asiento de la misma se habrá rasanteado y compactado en las mismas condiciones fijadas para el resto de la explanación.

El pavimento a que se refiere el presente Artículo, estará constituido por una capa de hormigón HM-15 de quince centímetros (15 cm) de espesor, con terminación de superficie en árido natural visto mediante cepillado y lavado.

El tamaño máximo del árido será de doce milímetros (12 mm) y se crearán juntas a distancias no superiores a cinco metros (5 m), haciéndolas coincidir con las juntas de los bordillos.

Medición y Abono.

El pavimento de aceras de hormigón se medirá y abonará por metros cuadrados realmente ejecutados, aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios que incluye:

- Hormigón, colocación, juntas, recortes y curado.
- Lavado y cepillado de la superficie hasta dejar visto el árido.

No están incluidas en el precio de esta Unidad, la excavación en apertura de caja, ni la capa de zahorras naturales.

Artículo G.3.- PAVIMENTOS DE PIEDRA NATURAL.

G.3.1- CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Descripción y clasificación.

Los elementos de piedra natural para obras de urbanización podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o de minas. Podrán utilizarse en la ejecución de obras de fábrica (mampuestos, sillares, etc.), revestimiento de otras fábricas (chapas, etc.), como motivos ornamentales o monumentales (piezas de labra) y en pavimentaciones (adoquines, bordillos, losas, etc.).

- Atendiendo al tamaño de su grano, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:

Rocas cristalinas:

- *De grano fino:* Cuando su diámetro sea menor de dos milímetros (< 2 mm).
- *De grano medio:* Cuando su diámetro esté comprendido entre dos y cinco milímetros (2 - 5 mm).
- *De grano grueso:* Cuando su diámetro esté comprendido entre cinco y treinta milímetros (5 -30 mm).
- *De grano muy grueso:* Cuando su diámetro sea mayor de treinta milímetros (> 30 mm).

Rocas sedimentarias:

- *Fango:* Cuando su diámetro sea menor de sesenta y dos micras (< 62 micras).
 - *Arena:* Cuando su diámetro esté comprendido entre 62 micras y dos milímetros (62 micras - 2 mm).
 - *Grava:* Cuando su diámetro sea mayor de dos milímetros (> 2 mm).
- Atendiendo a su dureza, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:
 - *Piedras blandas:* Aquellas que se son susceptibles de ser cortadas con una sierra ordinaria.

- *Piedras semiduras*: Aquellas que requieren para su corte sierras de dientes de dureza especial
 - *Piedras duras*: Las que exigen el empleo de sierra de arena.
 - *Piedras muy duras*: Las que exigen para su corte el empleo de sierras de carburo de silicio o análogas.
- Atendiendo a su origen y composición, se utilizarán las siguientes clases de piedras:
 - *Granito*: Roca cristalina de origen eruptivo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y mica.
 - *Arenisca*: Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por medio de materiales aglomerantes diversos, como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla, etc.
 - *Caliza*: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta esencialmente de carbonato cálcico, al cual pueden acompañar impurezas tales como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas.
 - *Dolomía*: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un carbonato doble de calcio y magnesio.
 - *Mármol*: Roca metamórfica constituida fundamentalmente por calcita, de textura compacta y cristalina, mezclada frecuentemente con sustancias que le proporcionan colores diversos, manchas o vetas; susceptible de alcanzar un alto grado de pulimento.

Condiciones Generales.

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro con cinco por ciento (4,5 %) de su volumen.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisas y moldeado.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, el objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

Normativa Técnica.

Normas UNE de obligado cumplimiento:

- UNE-EN 1936: Determinación del peso específico de los materiales pétreos.
- UNE-EN 1342: Ensayo de compresión de adoquines de piedra, (probeta 7x7x7).
- UNE-EN 1925: Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.

G.3.2.- CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

Piedras de granito.

Las piedras de esta clase serán preferiblemente de color gris azulado o ligeramente rosado, pero siempre de color uniforme.

Serán preferiblemente los granitos de grano regular, no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica, por ser fácilmente descomponibles.

Piedras de arenisca.

Su color podrá variar entre el blanco y el ligeramente coloreado de amarillo, rojo, gris verdoso, etc., según los arrastres sufridos por la arena antes de constituirse en piedra.

Serán ásperas al tacto y las condiciones de dureza y resistencia variarán según la clase y la mayor o menor cantidad de agua de cantera que contengan, así como de la facilidad que presenten para desprenderse de ella.

Serán preferidas por su dureza y compacidad las areniscas constituidas por granos de sílice, cementadas también con sílice, que son también las que mejor resisten la acción de los agentes atmosféricos. Se rechazarán las areniscas con aglutinantes arcillosos, por

descomponerse, en general, fácilmente. Humedeciendo estas areniscas, el olor acusa la existencia de arcilla.

En general, no se empleará ninguna piedra de esta clase sin previo análisis de sus componentes, ensayos de resistencia, etc.

Piedras de caliza.

Las piedras de esta clase serán de grano fino y color uniforme, no debiendo presentar grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos ni nódulos o riñones.

La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquellas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.

Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica heladicidad y su disgregación fácil en contacto con el aire.

Piedras de mármol.

El mármol deberá estar exento de los defectos generales señalados para toda clase de piedras, tales como pelos, grietas, coqueas, etc, bien sean debidos estos defectos a trastornos en la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras.

Queda prohibido el empleo de mármoles procedentes de explotaciones y canteras donde se empleen explosivos de arranque.

Serán rechazados asimismo aquellos mármoles que presenten en su estructura masas terrosas.

Los mármoles a emplear en exteriores tendrán condiciones de elasticidad suficientes para resistir a la acción de los agentes atmosféricos, sin deformarse ni quebrarse.

Esta elasticidad deberá ser mínima en las piezas en que predomine con exceso una dimensión sobre las otras dos, tales como jambas, lápidas, etc.

Los mármoles tendrán dureza proporcionada a su destino en obra, para que, conserven bien sus formas y aristas, presenten facilidades para la labra y el pulimento, no siendo tan duros que lleguen a dificultar su trabajo, ni tan blandos que se desmoronen con el roce.

El mármol será examinado y clasificado cuidadosamente, a fin de que la obra resulte lo más perfecta posible; a este objeto, se clasificarán las chapas por trozos del mismo bloque, para que, al labrarlos del mismo modo, resulte simétrica la disposición del veteado.

El Contratista deberá presentar tres muestras, por lo menos, de cada clase de mármol; una tal como sale de la cantera; otra convenientemente pulimentada y otra completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra.

Para juzgar la pureza del material, se disolverá una pequeña cantidad de mármol, reducida a polvo, en ácido clorhídrico diluido en agua, en la proporción de una parte de peso de ácido clorhídrico por tres o cuatro de agua.

Si el polvo queda disuelto completamente, indicará la ausencia de sílice y arcilla y, por lo consiguiente, que es puro el material.

Si queda residuo que no disminuye al añadir nuevamente el ácido clorhídrico, este residuo, después de lavado, filtrado y seco, nos dará la cantidad de sustancias extrañas que contenga el mármol.

Los ensayos de densidad, resistencia a compresión y absorción y sus valores admisibles serán los mismos para la piedra caliza.

Prescripciones técnicas.

Norma UNE	PIEDRA NATURAL	GRANITO	ARENISCA	CALIZA	MÁRMOL
UNE-EN 1936	Densidad mínima (K/dm ³)	2,6	2,4	2,4	2,5
UNE-EN 1926	Resist. compresión mínima (K/cm ²)	1000	300	400	600
UNE-EN 12372	Resistencia flexión mínima (K/cm ²)	100	80	70	70
UNE-EN 1925	Absorción agua (%)	1,4	1,3	2	1,6

Recepción.

El contratista deberá presentar previamente una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

En control de recepción se realizará en el laboratorio comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.

Los ensayos de control se realizarán sobre muestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

TIPO DE PIEZA	EXTENSION DEL LOTE
Adoquines	500 m ²
Bordillos	1000 ml.
Rodapiés	1000 ml.
Losas para solar	1000 m ²
Placas para chapar	1000 m ²
Peldaños	500 ud

Medición y abono.

La medición y abono de las obras de piedra natural, se efectuará de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios, para la unidad de obra que se trate.

H.- PAVIMENTOS DE ADOQUÍN.**Artículo H.1.- TIPOS DE ADOQUINES.**

Los adoquines a utilizar, entendidos como piezas prismáticas de pequeña dimensión, serán los siguientes:

- Adoquín de hormigón "semiseco", a colocar preferentemente en andadores, isletas, medianas y platabandas de colores rojo o negro. Tendrá las siguientes dimensiones:

TIPO DE ADOQUIN	DIMENSIONES (cm)
Acoplado tipo universal	22,50 x 11,25 x 6
Rectangular	24,00 x 12,00 x 6
Rectangular	20,00 x 10,00 x 6

- Adoquín prefabricado "pétreo" de textura abujardada en espacios de tráfico restringido, de dimensiones: 21 x 14 x 8 centímetros ó 24 x 12 x 8 centímetros.
- Adoquín de piedra labrada de granito. Su uso preferente será en calles del Casco Histórico con escasa intensidad de tráfico. Las dimensiones se ajustaran a los siguientes límites:
 - Longitud: De quince (15) a dieciocho (18) centímetros.
 - Anchura: De ocho (8) a diez (10) centímetros.
 - Espesor: De nueve (9) a diez (10) centímetros

Artículo H.2.- PAVIMENTOS DE ADOQUÍN EN VÍAS CICLABLES.

Gracias a la utilización de adoquines en vías ciclables, se obtienen capas de rodadura de "tipo discontinuo", con una estética y arquitectura originales, pero que son más adecuados probablemente en entornos urbanos o bien para definir enclaves singulares del recorrido.

Su coste de ejecución y mantenimiento son elevados, presentando los mismos problemas de incomodidad que los pavimentos de baldosas y necesitan, asimismo, un encintado para evitar la separación de sus piezas.

Se debe evitar el empleo de adoquines demasiado rugosos, que hagan el recorrido incómodo o peligroso, pero también se debe evitar la colocación de adoquines demasiado pulidos que pueden provocar riesgos de caídas. Hay que prestar atención a los adoquines de

cerámica y los de piedra, debido a que con el paso del tiempo pueden volverse muy resbaladizos con la lluvia. En este sentido son mejores los de hormigón. Si no son previsibles cargas de tráfico motorizado, serán suficientes adoquines de 6 a 8 cm de espesor.

Este tipo de pavimento se recomienda exclusivamente en tramos cortos y por motivos estéticos o de integración paisajística, o en zonas en las que haga falta reducir la velocidad de las o de los ciclistas (cruces con carreteras o calles, cruces con pasillos peatonales, etc.)

Artículo H.3.- CARACTERÍSTICAS.

H.2.1.- Adoquines de Hormigón Semiseco y Pétreo.

Cumplirán las siguientes condiciones para su recepción en obra:

- Resistencia a la rotura $\geq 3,6$ M Pa.
- Resistencia a la abrasión ≤ 20 mm
- Absorción de agua < 6 % en peso.
- Resistencia al deslizamiento > 45 .

En lo no especificado en este artículo se cumplirá lo indicado en la norma UNE-EN 1338 y UNE 127338.

Estarán dotados de capa superficial extrafuerte de arena granítica o de cuarzo. En todo caso, la superficie será antidesgaste, antideslizante y antipolvo. Serán estables a los agentes salinos, aceites de motores, derivados del petróleo, etc., y estarán libres de eflorescencias.

El espesor mínimo de la capa coloreada será de doce (12) milímetros.

La tolerancia en las dimensiones será, según la norma UNE-EN 1338 y UNE 127338, la siguiente:

Largo: + 2 mm, ancho: + 2 mm, espesor: + 3 mm.

H.2.2.- Adoquines de Piedra Labrada.

Se definen como adoquines las piedras labradas en forma de tronco de pirámide, para su utilización en pavimentos.

La piedra utilizada deberá cumplir las condiciones establecidas en el apartado F, "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego. Además, los adoquines deberán tener las siguientes características:

- Resistencia a compresión > 100 MPa.
- Resistencia al desgaste < 18 mm.
- Resistencia al hielo/deshielo: No heladizo.
- Peso específico neto > 2.500 kg/m³.

Estos valores deberán determinarse de acuerdo con las normas UNE 1342 y UNE 1925.

Para la distribución de las juntas se colocarán en los extremos de las hiladas semiadoquines o tacos de longitud aproximadamente mitad de la indicada y ancho y tizón análogos a los señalados.

Artículo H.4.- EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS DE ADOQUÍN.

H.4.1.- Adoquín de Hormigón "Semiseco".

El adoquín se colocará sobre una capa de arena silíceas de espesor final de cuatro (4) centímetros, que cumplirá:

- Tamaño máximo: 5 mm.
- % que pasa por tamiz: UNE 0,063 < 3 %.

Esta capa será uniforme en su espesor y se maestreará con guías longitudinales. La colocación de los adoquines se realiza desde el pavimento terminado para no pisar la arena.

Las juntas entre adoquines serán de 2 a 3 milímetros y se rellenarán con arena caliza exenta de humedad que cumpla las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo: 5 mm.
- % que pasa por tamiz: UNE 0,063 < 10 %.

La compactación del pavimento se hará mediante placa vibrante simultáneamente al barrido y recebado de las juntas, realizándose en la jornada durante la que se ha colocado.

H.4.2.- Adoquín Prefabricado Pétreo.

El adoquín se colocará sobre una capa de mortero M-350 de espesor final de cuatro (4) centímetros a "pique de maceta".

El mortero tendrá una dosificación entre 350 y 400 Kilogramos de cemento por metro cúbico y una consistencia superior a 140 mm en la mesa de sacudidas (UNE 83-811-92).

Se tendrá especial cuidado en no dejar las juntas apretadas ya que ello sería causa de desconchados en cara vista, por efecto de esfuerzos de componente horizontal. Deben quedar abiertos "el grueso de la hoja de la paleta".

Se evitará el paso de personal durante los siguientes dos días, y de vehículos durante las tres semanas posteriores.

Terminada la colocación, las juntas se rellenarán cuidadosamente de arena de las características indicadas anteriormente, por barrido varias veces de la superficie. No se efectuarán rejuntados mediante lechada de cemento que deformaría su aspecto y textura.

H.4.3.- Adoquín de Piedra Labrada.

Los adoquines de piedra labrada se colocarán por hiladas en la dirección que indique la inspección de obra y cruzando las juntas de cada hilada con las de las contiguas, de modo que disten por lo menos seis centímetros (6 cm) o siete centímetros (7 cm), a cuyo fin podrá darse a los adoquines extremos de cada hilada la longitud necesaria.

Las juntas no excederán de ocho milímetros (8 mm), y los adoquines deberán colocarse uno a uno y a tizón, y con un martillo se le dará un pequeño golpe lateral para que las juntas de su unión con los elementos ya colocados sean lo más cerradas posible, y otro golpe en sentido vertical para realizar un principio de hincas en la capa de mortero. Terminada esta operación y extendida la lechada de rejuntado se barrerá perfectamente la superficie para evitar huecos entre los adoquines. Las hiladas paralelas a los bordillos, llamadas rigolas, o las que limiten en otras zonas el adoquinado, se construirán de igual forma. El mortero de asiento cumplirá las mismas especificaciones definidas en el apartado H.3.2. siendo su espesor final de cinco centímetros (5 cm).

Los pavimentos de adoquín, llevarán las pendientes longitudinales y transversales que se indiquen en los Planos o hayan sido determinadas por la Inspección Facultativa. Las tolerancias de construcción, serán las mismas que en el presente Pliego se establecen para el resto de los firmes.

Medición y Abono.

Los diferentes tipos de pavimentos de adoquín se medirán por metros cuadrados realmente ejecutados, el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios.

En el precio de la unidad están incluidos: Los adoquines de tamaño correspondiente puestos en obra y colocados con las piezas especiales necesarias, la arena o el mortero de capa de asiento, la arena utilizada en recibos y su colocación, y en general, todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad.

La solera de hormigón HM-12,5, se abonará por separado al precio que para la misma figura en el Cuadro de Precios.

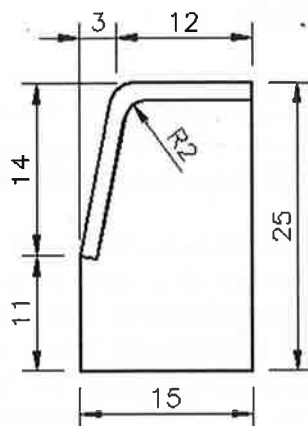
No será objeto de abono adicional los colores elegidos y el dibujo a realizar en el pavimento.

I.- BORDILLOS, RIGOLAS Y CACES.

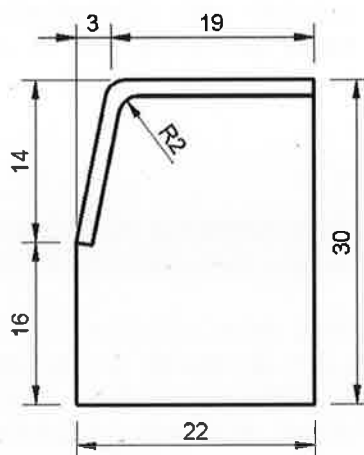
Artículo I.1.- BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.

Salvo en vías ciclistas, los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar serán:

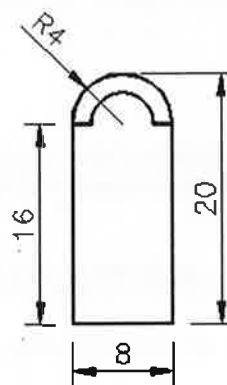
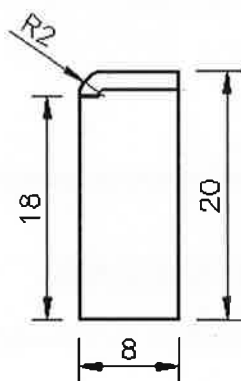
a) Bordillo prefabricado de 15 x 25 cm de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras, clase 2 según UNE-EN 1340.



b) Bordillo prefabricado de 22 x 30 cm de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras, clase 2 según UNE-EN 1340.



c) Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de firmes y andadores, clase 2 según UNE-EN 1340.5.



En vías ciclistas situadas en acera se utilizarán bordillos de encintado que separen la banda ciclable de la acera, debiendo utilizarse para ello bordillo jardinero de 8 x 20 cm, con

ambos lados rectos, ya que se deben evitar diferencias de cota entre el pavimento de la vía ciclista y la acera que ocasionen riesgos de caídas.

Debido a que la altura del bordillo de 15 x 25 cm es superior a la del pedal, provocando caídas si se circula junto al mismo, en vías ciclistas situadas en calzada, siempre que sea posible se utilizará bordillo montable, tanto en la separación de la vía ciclista con la acera, como con la calzada si se trata de un carril bici segregado. El bordillo montable más comúnmente utilizado es de 25 x 13 cm, debiendo colocarse totalmente enrasado con la superficie de rodadura.

En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación. La capa superficial (doble capa) será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm).

Los bordillos se fabricarán con la superficie de sus extremos planos.

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm² y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm², según norma UNE-EN 1340.

En todo lo no descrito en este artículo será de aplicación la norma UNE-EN 1340 y UNE 127340.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las características indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300. Cada cinco metros (5 m) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

Artículo I.2.- BORDILLOS DE PIEDRA.

Serán de piedra caliza de Calatorao o de granito, realizados a corte de sierra y con textura abujardada en sus caras vistas. Los tipos son:

- Bordillo de veinte por treinta centímetros (20 x 30 cm).
- Bordillo de ocho por veinte centímetros (8 x 20 cm).

La piedra a utilizar en bordillos deberá cumplir las condiciones señaladas en el apartado correspondiente a "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10 %) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm) en más o en menos.

La latitud y su altura o tizón, estará definida en los planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

A juicio de la Inspección Facultativa, las partes vistas de los bordillos podrán estar labradas con puntero o escoda; y las operaciones de labra se terminarán con bujarda media. El resto del bordillo se trabajará hasta obtener superficies aproximadamente planas y normales a la directriz del bordillo.

Los ángulos vistos no serán vivos sino biselados o redondeados.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberá rellenarse con mortero de cemento M-300.

Para lo no indicado en este artículo se cumplirá lo especificado en la norma UNE 1343.

Medición y abono.

Los bordillos, tanto de hormigón como de piedra, se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-12,5, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

Artículo I.3.- BANDAS DE HORMIGÓN.

Las bandas de hormigón serán del tipo HM-30, ejecutadas "in situ"; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y juntas selladas cada cinco metros (5 m), coincidentes con las juntas del bordillo.

Las condiciones técnicas exigidas, serán las mismas que se indican en el apartado correspondiente a "Hormigones".

En vías ciclistas se debe evitar la ejecución de rigolas u otros elementos que provoquen la aparición de juntas longitudinales, que favorezcan el riesgo de caídas, por ello, teniendo en cuenta que se debe evitar que el agua pueda acumularse en la banda de circulación ciclista, como norma general la banda se ejecutará con una pendiente transversal uniforme

Como norma general, el drenaje superficial de las vías queda garantizado con un peralte mínimo del 2%. En tramos de escasa pendiente longitudinal es recomendable aumentar ese valor, siendo aconsejables peraltes que oscilen entre el 2% y el 3%.

En caso necesario se ejecutarán rigolas de anchura no superior a 20 cm, debiendo quedar las mismas perfectamente enrasadas con la capa de rodadura.

Artículo I.4.- BANDAS DE PIEDRA.

En pavimentos de adoquín de piedra natural se optará preferentemente por realizar la banda con el mismo adoquín colocado en sentido longitudinal.

Podrá realizarse la banda también, si así lo indica la Inspección Facultativa, mediante losas de piedra de las mismas características, de veinte por veinte por ocho centímetros (20 x

20 x 8 cm), recibidas con mortero simultáneamente a la colocación del adoquín. La cara vista de las losas será a corte de sierra.

Medición y Abono.

Las bandas de hormigón, al igual que las de piedra, se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados al precio que para las mismas figura en el Cuadro de Precios, incluyendo y no siendo, por tanto, objeto de abono independiente, la excavación necesaria en apertura de caja, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el encofrado, el hormigonado o el mortero de agarre, la ejecución de juntas, el talochado, el curado y su protección eficaz hasta que fragüe el hormigón.

Cuando la banda se realice con el adoquín de calzada, en sentido longitudinal, no será objeto de abono específico, midiéndose también por metros cuadrados de pavimento de adoquín.

Artículo I.5.- CANALILLOS O CACES.

Los canalillos o caces serán prefabricados de hormigón tipo HM-35, de forma prismática de treinta por trece centímetros (30 x 13 cm) de sección, con una huella en ángulo para conducción de agua de tres centímetros (3 cm) de flecha. En su cara vista, deberán ir provistos de capa extrafuerte a base de mortero con una dosificación de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 kg/m³). Responderá a la denominación especificada en la Norma UNE 127025, tipo DC-R4 – 30x13-R5 - UNE 127025.

Todos los caces irán asentados sobre un lecho de hormigón HM-12,5 de siete centímetros (7 cm) de espesor mínimo y estarán debidamente rejuntados entre sí y con el resto del pavimento. Presentarán la misma pendiente longitudinal del pavimento en que estén integrados y penetrarán en el alcorque.

Medición y Abono.

Los canalillos o caces se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados, al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios, que incluye la apertura y compactación de la caja, asiento de hormigón HM-12,5, colocación de las piezas así como el rejuntado, cortes, y resto de operaciones necesarias para la total terminación de la Unidad de Obra.

J.- OBRAS DE FÁBRICA.

Artículo J.1.- FÁBRICAS DE LADRILLO.

Descripción y Características.

El ladrillo macizo es una pieza prensada de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en la que se permiten perforaciones paralelas a una arista, de volumen total no

superior al cinco por ciento (5 %) del total aparente de la pieza y rebajos en el grueso, siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos centímetros (2 cm) de una soga o de los tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40 %) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Para la recepción de los ladrillos en obra, éstos habrán de reunir las siguientes condiciones:

a) Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a dos, tres, cuatro o cinco milímetros (2, 3, 4 ó 5 mm), según aquellas sean inferiores a seis con cinco centímetros (6,5 cm), estén comprendidas entre nueve y diecinueve centímetros (9 y 19 cm), entre veinticuatro y veintinueve centímetros (24 y 29 cm), o sean iguales o mayores de treinta y nueve centímetros (39 cm) respectivamente.

La flecha en aristas o diagonales, no superará el valor de uno, dos o tres milímetros (1, 2, 3 mm), según la dimensión nominal medida sea inferior a once con cinco centímetros (11,5 cm), esté comprendida entre once con cinco centímetros (11,5 cm) y treinta y ocho con nueve centímetros (38,9 cm), o sea superior a treinta y nueve centímetros (39 cm) respectivamente.

b) Los ladrillos serán homogéneos, de grano fino y uniforme y textura compacta. Carecerán absolutamente de manchas, eflorescencias, quemaduras, grietas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. No tendrán imperfecciones o desconchados, y presentarán aristas vivas, caras planas y un perfecto moldeado.

Los ladrillos estarán suficientemente cocidos, apreciándose por el sonido claro y agudo al ser golpeados con martillo, y por la uniformidad de color en la fractura. Estarán exentos de caliches perjudiciales.

c) La resistencia a compresión de los ladrillos, es decir, el valor característico de la tensión aparente de rotura, determinado según la norma UNE-67026, y el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, será como mínimo de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/cm²).

Se define como tensión aparente, la carga dividida entre el área de la sección total, incluidos los huecos.

d) La capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día de inmersión. Este ensayo se realizará de acuerdo con la norma UNE-67027.

e) Los resultados obtenidos en el ensayo de heladicidad, realizado según la norma UNE-67028, deberán ser adecuados al uso a que se destinen los ladrillos, a juicio de la Inspección de obra.

f) La eflorescencia, es decir, el índice de la capacidad de una clase de ladrillos para producir, por expulsión de sus sales solubles, manchas en sus caras, se determinará mediante el ensayo definido en la norma UNE-67029. Los resultados obtenidos deberán ser adecuados al uso a que se destinen las piezas, a juicio de la Inspección de obra.

g) La succión de una clase de ladrillo, es decir, su capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará por el ensayo definido en la norma UNE. Los resultados obtenidos serán satisfactorios a juicio de la Inspección de obra.

- h) Los ladrillos tendrán suficiente adherencia a los morteros.
- i) Las piezas se apilarán en rejales para evitar fracturas y desportillamientos, agrietados o rotura de las piezas.

Se prohibirá la descarga de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Ejecución de fabricas de ladrillo.

Los ladrillos se humedecerán previamente a su empleo en la ejecución de la fábrica. La cantidad de agua absorbida por el ladrillo deberá ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la pieza, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Salvo que específicamente se indique otra cosa en el título del precio correspondiente a esta unidad de obra, el mortero a utilizar será del tipo M-350. No obstante, la Inspección Facultativa podrá introducir modificaciones en la dosificación, sin que ello suponga en ningún caso, variación en el precio de la unidad.

El mortero deberá llenar totalmente las juntas. Si después de restregar el ladrillo, no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

En las fábricas de cara vista las juntas horizontales serán rejuntadas o llagadas con un espesor mínimo de uno con cinco centímetros (1,5 cm); los tendeles o juntas verticales se realizarán a hueso. En los sardineles las juntas serán rejuntadas o llagadas en ambas caras vistas.

En todo tipo de fábricas de ladrillo serán de aplicación, además de las indicadas, las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.

Medición y Abono.

La medición de las fábricas de ladrillo, se efectuará en las unidades que se indiquen en los títulos de los respectivos precios, no contabilizándose las superficies o volúmenes ocupadas por ventanas, puertas o cualquier tipo de hueco en la obra.

En dichos precios, estarán incluidos los ladrillos, morteros, mano de obra, medios auxiliares, y en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la Inspección Facultativa.

Artículo J.2.- FÁBRICAS DE BLOQUES.

Descripción y Características.

Se incluyen en este Artículo los bloques huecos de mortero u hormigón de cemento Portland o de otra clase y arena o mezcla de arena y gravilla fina, de consistencia seca, compactados por vibro-compresión en máquinas que permiten el desmoldeo inmediato y que fraguan al aire en recintos o locales resguardados, curándose por riego o aspersion de

productos curantes, etc. Tienen forma ortoédrica o especial, con huecos en dirección de la carga y paredes de pequeño espesor.

Para la recepción de los bloques de hormigón en obra, habrán de reunir las condiciones siguientes, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón (RB-90):

a) Las desviaciones de sus dimensiones con respecto a las nominales, no serán superiores a cuatro (4 mm) o tres milímetros (3 mm) según aquellas sobrepasen o no los veinte centímetros (20 cm).

La flecha en aristas o diagonales, no será superior a dos (2 mm) o un milímetro (1 mm), según si la dimensión nominal medida supera o no los veinte centímetros (20 cm).

b) La resistencia a compresión de los bloques de hormigón se realizará según la Norma UNE-EN 772-1.

Se define como tensión aparente, la carga de rotura dividida por el área total de la sección, incluidos los huecos.

c) La absorción de agua se determinada mediante el ensayo UNE 41.170.

d) La succión de los bloques, es decir, la capacidad de apropiación de agua por inmersión parcial de corta duración, se determinará mediante el ensayo definido en la Norma UNE EN 772-11. La Inspección de obra juzgará sobre la satisfactoriedad o no de los resultados.

e) Los bloques serán inertes al efecto de la helada hasta una temperatura que será de veinte grados centígrados bajo cero (-20 °C).

f) El peso específico real de las piezas, no será inferior a dos mil doscientos kilogramos por metro cúbico (2.200 kg/m³).

g) Los bloques no presentarán desportillamientos, grietas, roturas o materias extrañas. Presentarán una coloración uniforme y carecerán de manchas, eflorescencias, etc. ofreciendo un aspecto compacto y estético a juicio de la Inspección de la obra.

Ejecución de fábricas de bloque.

Los muros fabricados con bloques se aparejarán a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro, aunque en casos especiales puedan aparejarse a tizón.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá al de la hilada inferior, al menos en doce con cinco centímetros (12,5 cm). Los bloques se ajustarán mientras el mortero permanezca blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Si así se indicara en el título del correspondiente precio, o si resultase necesario, a juicio de la Inspección de obra, los bloques huecos se rellenarán con hormigón utilizando las propias piezas como encofrados. La cuantía de las armaduras a colocar, será la indicada en los planos del Proyecto, o en su caso, la que la Inspección de la obra determinase.

Los bloques no se partirán para los ajustes de la fábrica a las longitudes de los muros, sino que deberán utilizarse piezas especiales para este cometido.

Salvo que el título del precio correspondiente indicase otra cosa, los morteros a utilizar serán del tipo M-400. No obstante, la Inspección Facultativa podrá introducir modificaciones en la dosificación del mortero sin que ello suponga, en ningún caso, variación en el precio de la unidad de obra.

Medición y Abono.

La medición de las fábricas de bloque de hormigón se efectuará en las unidades que se indiquen en los títulos de los respectivos precios.

En dichos precios, estarán incluidos los bloques y sus piezas especiales, morteros, hormigones de relleno, armaduras, mano de obra, medios auxiliares y, en general, todos los elementos necesarios para la correcta terminación de la unidad de obra, a juicio de la Inspección Facultativa.

Solamente se abonarán aparte, los excesos de armaduras sobre los indicados en los Planos, motivados por órdenes expresa de la Inspección de obra.

Cuando el título del Precio indique el empleo de bloques y mortero coloreados, la modificación de color por parte de la Inspección Facultativa, no supondrá variación alguna en el importe de abono que figure en el Cuadro de Precios.

Artículo J.3.- ARQUETAS.

Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Inspección Facultativa.

Deberá colocarse en las tuberías, a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de las paredes de las obras de fábrica, sendas juntas elásticas antes y después de acometer aquellas.

Las tapas de acceso, junto con sus marcos, así como los trampillones cumplirán las especificaciones del Artículo L.3.

Todas las arquetas para alojamiento de tuberías de agua dispondrán en su fondo de un orificio circular para drenaje.

J.3.1.- Arquetas de hormigón.

Hormigón armado.

Las arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües e hidrantes, serán rectangulares.

Tendrán dimensiones variables y serán de hormigón armado HA-25, ateniéndose a las características que figuran en los Planos del Proyecto y en los modelos oficiales de este

Excmo. Ayuntamiento, siendo en todo caso la altura libre en la cámara de ciento setenta centímetros (170 cm) como mínimo.

Los pates a emplear en arquetas y pozos de registro cumplirán la Norma UNE-EN 13101 y estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno 1042, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro (\varnothing 12 mm). Sus dimensiones vistas serán de 370 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro (\varnothing 25 mm), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm).

Hormigón en masa.

Serán de hormigón en masa HM-15 las arquetas destinadas al alojamiento de tomas de agua, canalizaciones de servicios privados y semafóricas.

Las arquetas de hormigón en masa serán de base cuadrada y sus dimensiones se ajustarán a las que figuran en los Planos y en el Modelario Municipal.

J.3.2.- Arquetas de polipropileno.

Las arquetas de polipropileno reforzado con un veinte por ciento (20 %) de fibra de vidrio se emplearán en los mismos destinos que las de hormigón en masa.

Las arquetas de polipropileno se macizan exteriormente con hormigón en masa HM-12,5 con las dimensiones que figuran en los Planos y en el Modelario Municipal, que varían en función de la toma que queda alojada.

Medición y abono.

Las arquetas se medirán y abonarán por unidad de arqueta de acuerdo con los precios que figuran en los Presupuestos Unitarios, a excepción de las de hormigón en masa y polipropileno, que en la mayor parte de los casos se incluye en la misma unidad de obra tanto la arqueta como las piezas o válvulas que contiene.

Cuando las dimensiones ejecutadas de forma justificada no coincidan con las teóricas, se obtendrá el precio de la unidad por proporcionalidad entre los volúmenes interiores de la arqueta proyectada y la ejecutada, siempre que la diferencia sea inferior al treinta por ciento (30 %).

El precio de la unidad de arqueta comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de la unidad, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, como tapas de registro junto con sus marcos, trampillones, etc.

Cuando sea preciso la ejecución de arquetas especiales, la medición se efectuará por las unidades de obra que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro nº 1 figuran para cada una de ellas.

Artículo J.4.- POZOS DE REGISTRO.

En las tuberías de diámetro superior a ochenta centímetros (80 cm) se construirá un "cubo" de hormigón armado HA-25 de dimensiones interiores dos por dos metros (2 x 2 m) y mínimo de dos veinte metros (2,20 m) de altura, con espesores de treinta y cinco centímetros (35 cm).

Para el resto, los pozos de registro serán de hormigón HM-20 y de sección circular de un metro con veinte centímetros (1,20 m) de diámetro interior, teniendo los alzados y la solera un espesor de treinta centímetros (30 cm) que para ésta, se medirá desde la rasante inferior del tubo. Sobre esta solera, se moldeará un canalillo con sección hidráulica semicircular, cuya altura mínima será la mitad del diámetro del tubo de mayor diámetro que acometa al mismo.

La boca del registro, será de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior con espesor de pared de treinta centímetros (30 cm) de hormigón HM-20 y una altura de treinta centímetros (30 cm), realizándose la unión del cuello del registro con el cuerpo cilíndrico del mismo por medio de un tramo de cono oblicuo con una generatriz recta de las mismas características, en cuanto a espesor y calidad de hormigón, que los restantes componentes alzados del registro y de una altura mínima de ochenta centímetros (80 cm). Se tomarán todas las medidas necesarias para que la unión de las diferentes tongadas de hormigón, tengan la necesaria trabazón, lo cual se conseguirá a base de resinas epoxi o a base de elementos constructivos que garanticen la perfecta unión de las diferentes secuencias del hormigonado necesarias para la ejecución total de cada registro.

Cuando no exista altura suficiente se sustituirá el cono oblicuo por una losa armada de hormigón HA-25.

Los pates a emplear son los mismos que los especificados para las arquetas de la red de abastecimiento de agua. (Artículo M.4.).

Medición y Abono.

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades de parte fija y metros lineales de parte variable. La "parte variable" es la cilíndrica del pozo comprendido entre la parte superior de la base y la inferior de la parte troncocónica. Su medición se obtiene deduciendo a la rasante tres como sesenta metros (3,60 m) en los pozos para tuberías $D > 80$ cm y uno coma noventa y cinco metros (1,95 m) en los pozos para tuberías $D \leq 80$ cm.

En el precio de las unidades de obra antedichas, están incluidos los pates correspondientes a cada una de ellas, así como cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de las mismas (excavaciones, rellenos, encofrados, armaduras, elementos metálicos auxiliares, morteros, etc).

El Proyecto podrá incluir pozos y arquetas de registro de dimensiones diferentes a los Modelos Municipales. En ese caso, la medición se efectuará por las unidades de obras que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro de Precios figuran para cada una de ellas.

Artículo J.5.- POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS.

Previa autorización de la Inspección de obra, el Contratista podrá construir pozos de registro de Alcantarillado, mediante elementos prefabricados, siempre que éstos se ajusten a las condiciones explicitadas, tanto en el presente Artículo, como en el Plano correspondiente del Modelario.

Los pozos de registro prefabricados de sección circular de hormigón armado, así como los elementos que los componen, deberán cumplir, en todo lo no especificado en este Pliego, con lo especificado al respecto por las normas UNE-EN-1917 y UNE-127917.

Constarán de dos o más piezas prefabricadas colocadas sobre una base construida "in situ". Aquellas, tendrán un espesor de veinte centímetros (20 cm), y estarán construidas con hormigón HA-35 armado con mallazo de acero B-500-S de cinco milímetros (5 mm) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm).

La base, a ejecutar en obra, tendrá unos espesores de treinta centímetros (30 cm) en solera y alzados, y se construirá con hormigón HM-20 armado con malla de acero B-500-S de ocho milímetros (8 mm) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm).

Sobre la solera de la base, se moldeará un canalillo cuya sección hidráulica, será igual a la semi-sección de los conductos que acometan al pozo de registro cuando éstos, sean iguales, efectuándose una transición entre los mismos cuando sean de diferente diámetro y sus rasantes coincidan con la del fondo del pozo de registro.

Describiéndose los dos tipos de piezas prefabricadas en orden a su posición relativa final en el pozo, la superior estará constituida por un cuello cilíndrico de veinte centímetros (20 cm) de altura y sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior, unido a un tronco de cono oblicuo con una generatriz recta de ochenta y cinco centímetros (85 cm) de altura y diámetros mínimos de sesenta centímetros (60 cm) y máximo de ciento veinte centímetros (120 cm). La segunda y en su caso, sucesivas piezas prefabricadas o inferior, serán cilíndricas, de ciento veinte centímetros (120 cm) de diámetro interior y alturas moduladas con un valor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm).

Los muros de la base, a ejecutar en obra, tendrán la altura resultante de deducir a la total del pozo (desde la rasante), la del cuello y parte troncocónica y la de los diversos módulos cilíndricos; no pudiendo en ningún caso dicha altura, ser inferior al diámetro exterior del mayor conducto que acometa al pozo por su fondo, más un resguardo de veinte centímetros (20 cm).

Para ensamblar los diversos elementos prefabricados, y el último de éstos con la base, las secciones de apoyo de todos ellos, presentarán un resalto con una pestaña de dos centímetros (2 cm), según lo especificado en el plano correspondiente.

Sobre la sección de apoyo del elemento en que se ensamblará otro, se extenderá una capa de mortero M-250 a efectos de absorción de irregularidades en las superficies en contacto y sellado de la junta.

La tapa del pozo de registro prefabricado y los pates, serán del mismo tipo que la proyectada para los ejecutados "in situ".

El Contratista, previa autorización de la Inspección de obra, podrá colocar módulos base que comprendan tanto la solera como un alzado circular de altura suficiente para permitir el entronque de las conducciones incidentes.

Este módulo deberá colocarse con los orificios necesarios para el entronque directo de los tubos incidentes (intercalando una junta elástica), o bien con unos "tubos cortos" incorporados.

Todos los módulos prefabricados deberán incluir en su marcado los conceptos que se definen en la Norma UNE-127917.

Medición y Abono.

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades de parte fija y metros lineales de parte variable. La "parte variable" es la cilíndrica del pozo comprendido entre la parte superior de la base y la inferior de la parte troncocónica. Su medición se obtiene deduciendo a la rasante tres como sesenta metros (3,60 m) en los pozos para tuberías $D > 80$ cm y uno coma noventa y cinco metros (1,95 m) en los pozos para tuberías $D \leq 80$ cm.

En el precio de las unidades de obra antedichas, están incluidos los pates correspondientes a cada una de ellas, así como cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de las mismas (excavaciones, rellenos, encofrados, armaduras, elementos metálicos auxiliares, morteros, etc.).

El Proyecto podrá incluir pozos y arquetas de registro de dimensiones diferentes a los Modelos Municipales. En ese caso, la medición se efectuará por las unidades de obras que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro de Precios figuran para cada una de ellas.

Artículo J.6.- IMBORNALES Y SUMIDEROS.

La unidad de obra de sumidero comprende la ejecución de una arqueta, la cual, en función de lo que se determine en el proyecto puede ser, de hormigón tipo HM-15 en masa o de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio protegido exteriormente con hormigón HM-12,5. En ambos casos irá dotada de su correspondiente marco y rejilla de fundición nodular.

En vías ciclistas se recomienda la ejecución de sumideros de carga lateral (imbornales) que evitan la colocación de rejillas en el pavimento.

En caso de instalar sumideros con rejilla, es importante orientar ésta adecuadamente para evitar riesgo de caídas, por ello las rejillas en ningún caso deben ser paralelas al eje de la vía ciclista.

Asimismo, siempre que sea factible, se evitará recoger en la vía ciclista las aguas de la calzada, por lo cual se recomienda que se independicen los sistemas de drenaje de calzada y vía ciclista, o que sea la vía ciclista la que evacúe sus aguas al sistema de drenaje de la calzada.

Como norma general, los sumideros acometerán directamente a un pozo de registro del alcantarillado, admitiéndose, en carriles bici segregados, que los nuevos sumideros se conecten a los existentes.

La conexión se realizará mediante tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE-EN 1401-1) de doscientos milímetros (200 mm) de diámetro exterior, envuelta en hormigón tipo

HM-12,5 formando un prisma de cuarenta y cinco centímetros por cuarenta y cinco centímetros (45 x 45 cm) de sección. La pendiente de la tubería no será inferior al tres por ciento (3 %).

Las condiciones técnicas de los diferentes materiales, deberán ajustarse a lo que en cada caso, se diga en los artículos correspondientes y las dimensiones responderán al modelo municipal.

Los sumideros, deberán colocarse, previa comprobación topográfica por el Contratista, en los puntos bajos.

En caso de existir rigola, el corte de la banda para establecer el sumidero, deberá ser limpio y recto.

Medición y Abono.

Los imbornales y sumideros se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios.

En el precio de la unidad, están incluidas las excavaciones, compactación, demoliciones, agotamientos, encofrados o bien arqueta de polipropileno, hormigones, rejilla y marco y su colocación, rejuntados, retirada de productos sobrantes, etc.

Las acometidas desde el sumidero al alcantarillado se valoran en unidad de obra independiente y se medirán y abonarán por metros lineales realmente construidos al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios. En dicho precio, están incluidos, además de las tuberías, las excavaciones, compactación, terraplén compactado, demoliciones, agotamientos, encofrados, hormigones, rejuntados, retirada de productos sobrantes, entibaciones, etc.

K.- ELEMENTOS METÁLICOS.

Artículo K.1.- ACEROS EN ARMADURAS.

K.1.1.- Barras corrugadas.

El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre soldable.

Irà marcado con señales indelebles de fábrica: informe UNE 36.811 "Barras corrugadas de acero para hormigón armado", informe UNE 35.812 "Alambres corrugados de acero para hormigón armado".

Deberá contar con el sello de conformidad CIETSID, y con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

DESIGNACIÓN DEL ACERO	LÍMITE ELÁSTICO f_y (N/mm ²)	CARGA UNITARIA DE ROTURA f_s (N/mm ²)	ALARGAMIENTO EN ROTURA (%)	RELACIÓN (f_s / f_y)
B - 400 S	400	440	14	1,05
B - 500 S	500	550	12	1,05

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36068.

K.1.2.- Mallas electrosoldadas.

Estarán formadas por barras corrugadas que cumplan lo especificado en el punto anterior o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

DESIGNACIÓN DE LOS ALAMBRES	LÍMITE ELÁSTICO f_y (N/mm ²)	CARGA UNITARIA DE ROTURA f_s (N/mm ²)	ALARGAMIENTO EN ROTURA (%)
B-500 T	500	550	8

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36092.

Medición y Abono.

Los aceros en armaduras, se medirán sobre plano, contabilizando las longitudes de las distintas armaduras y aplicando a las mismas los pesos unitarios normalizados que figuran en normas y catálogos para deducir los kilogramos de acero, abonables al precio que se indica en el Cuadro de Precios.

En cualquier caso, el precio del kilogramo de acero, lleva incluidos los porcentajes correspondientes a ensayos, recortes, ganchos o patillas, doblados y solapes, así como el coste de su colocación en obra, que comprende asimismo, los latiguillos, tacos, soldaduras, alambres de atado y cuantos medios y elementos resulten necesarios para su correcta colocación en obra.

Artículo K.2.- TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES.

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma EN-124, siendo de clase D-400, aquellas tapas de 60 centímetros de diámetro (\varnothing 60 cm), junto con sus marcos, y de clase C-250 en el resto de los casos.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro (\varnothing 15 mm) salida 3°.

Con independencia de su uso, dimensiones y forma, presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetros (4 mm) de elevación, en la que figurará, en el caso de las tapas, el Logotipo Municipal, una inscripción de uso y el año en que han sido colocadas, así como el dibujo de acuerdo con los correspondientes Modelos Municipales, que figuran en el actual proyecto. Se exceptúa la tapa correspondiente a las tomas de agua, que deben cumplir todo lo anterior salvo la inscripción del Logotipo Municipal.

Asimismo las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brinell.
- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.
- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.
- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

En arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües y pozos de registro se colocan tapas circulares de sesenta centímetros de diámetro (\varnothing 60 cm), siendo el marco circular si el pavimento es aglomerado u hormigón, y cuadrado si el pavimento es adoquín o se trata de una acera. Además de la tapa se colocará un trampillón sobre cada una de las válvulas para acceder a ella directamente desde el exterior.

Todas las tapas circulares y marcos correspondientes de sesenta centímetros (60 cm) deberán ser mecanizadas en las zonas de contrato y permitirán un asiento perfecto de la tapa sobre el marco en cualquier posición.

En arquetas destinadas al alojamiento de hidrantes, la tapa junto con su marco será rectangular de cincuenta y ocho con cuatro por cuarenta y seis con seis centímetros cuadrados (58,4 x 46,6 cm²).

En el resto de casos, es decir, para tomas de agua, arquetas de riego, canalizaciones semafóricas o de servicios privados, las tapas junto con sus correspondientes marcos serán cuadradas de cuarenta o sesenta centímetros (40 ó 60 cm) de lado.

En las tapas de tomas de agua se sustituye el Logotipo Municipal por ocho cuadros de características similares las del resto de la tapa.

Clases y peso mínimo exigibles:

TIPO DE TAPA	CLASE	PESO MÍNIMO TAPA (kg)	MARCO	PESO MÍNIMO MARCO (kg)
Circular Ø 60 cm	D-400	58	Circular	42
Cuadrada 60 x 60 cm	C-250	36,8	Cuadrado	11,2
Cuadrada 40 x 40 cm	C-250	13,6	Cuadrado	6,4
Rectangular 58,4 x 46,6 cm	C-250		Rectangular	

Medición y abono.

Las distintas unidades descritas en este artículo, incluida su total colocación, serán objeto de abono independiente solamente en el caso en que no se encuentren englobadas en el precio de la unidad correspondiente.

Artículo K.3.- PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA.

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión.

La protección con pintura se realizará mediante los siguientes materiales, actividades y aplicaciones:

a) Materiales.

- Imprimación a base de resina epoxi de dos componentes (catalizador de poliamida) pigmentada con alto porcentaje de fosfato de zinc.
- Acabado a base de esmalte de poliuretano de dos componentes (catalizador alifático).

b) Preparación de la superficie.

- Se eliminarán grasas, aceite, sales, residuos cera, etc., mediante disolvente previamente a cualquier operación.
- En superficies nuevas o a repintar, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y restos de escoria, suciedad y pintura mal adherida, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una superficie sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo pulir la superficie o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado St2 (Norma UNE-EN-ISO-8501).
- La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 o SA-2 1/2, respectivamente (Norma UNE-EN-ISO-8501).

c) Imprimación.

- Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de imprimación.
- La primera mano de imprimación, se realizará por el Contratista en el taller de fabricación, debiendo transcurrir desde las operaciones de limpieza el menor tiempo posible. Las manos restantes podrán aplicarse al aire libre siempre que no llueva, hiele o la humedad relativa supere el ochenta y cinco por ciento (85 %).
- No recibirán ninguna capa de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), medida desde el borde del cordón.
- El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta a cincuenta micras (40 a 50 μ). El tiempo mínimo de aplicación entre dos manos será de veinticuatro horas (24 h.).

d) Acabado.

- Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderán dos capas de acabado. El espesor de cada capa seca, será de treinta a cuarenta micras (30 a 40 μ). (Norma INTA-160224).

e) Ensayos específicos de la pintura.

- Al inicio del pintado se presentará al laboratorio un envase de imprimación y otro de acabado.
- En ensayo de corrosión acelerada aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientas cincuenta horas (250 h.) en cámara de niebla salina de acuerdo con la Norma MELC-12104 y el de envejecimiento

artificial acelerado doscientas cincuenta horas (250 h.) de acuerdo con la Norma MELC-1294.

- El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo de noventa por ciento (90%), según Norma UNE-EN-4624 y UNE-EN ISO 2409.
- Resistencia a la abrasión, según norma UNE-48250.
- Ensayo de plegado, según norma UNE-EN-ISO-1519.
- Ensayo de resistencia al impacto, según norma UNE-EN-ISO-6272.

Aquellos elementos visibles que forman parte de lo que genéricamente puede considerarse mobiliario urbano, el tipo de pintura de acabado deberá ser de color homogéneo RAL-6009 (verde oscuro).

Medición y Abono.

Con carácter general el coste de todo tipo de pinturas se encuentra incluido en el precio de la unidad de obra que requiera dicha protección, por lo que no será objeto de abono independiente.

En caso de que en el Proyecto figuraran expresamente partidas de pintura objeto de abono independiente, la medición se efectuará en base al sistema métrico fijado para las mismas, aplicándose los precios que, al efecto se indiquen en el Cuadro de Precios.

Artículo K.4.- PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN PREVIA Y PINTURA.

La protección de elementos de acero u otros materiales férricos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo en un baño de zinc fundido la pieza previamente preparada.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados, decapado en ácidos, baño de sales, etc.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE-EN-ISO-1461) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas), de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento, debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, los espesores medios que se especifican en la tabla siguiente:

ESPESOR DE LA PIEZA (mm)	ESPESOR MEDIO DEL RECUBRIMIENTO (μ)	ESPESOR MÍNIMO DEL RECUBRIMIENTO (μ)
P. ACERO < 1 mm	45	35
P. ACERO \geq 1 mm hasta < 3 mm	55	45
P. ACERO \geq 3 mm hasta < 6 mm	70	55
P. ACERO \geq 6 mm	85	70
PIEZAS DE FUNCION	70	60
TORNILLERÍA D.N. < 6 mm	25	20
TORNILLERÍA D.N. \geq 6 mm	45	35
TORNILLERÍA D.N. \geq 20 mm	55	45

La comprobación del espesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico (ISO-1460) o magnético (ISO-2178), sobre el mínimo de piezas del cuadro siguiente:

Nº DE PIEZAS DEL LOTE PARA INSPECCIÓN	Nº MÍNIMO DE PIEZAS DE LA MUESTRA DE CONTROL
1 a 3	Todas
4 a 500	3
501 a 1.200	5
1.201 a 3.200	8
3.201 a 10.000	13
> 10.000	20

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Inspección Facultativa podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro, con spray de galvanización en frío.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se tendrá en cuenta las especificaciones de la norma UNE-EN-ISO-12944. Se procederá previamente a la limpieza de

las mismas, evitando jabones y detergentes, a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Para asegurar el anclaje de las pinturas a las superficies galvanizadas y favorecer su adherencia a largo plazo, se recomienda chorreado de barrido a baja presión (2,5 bar) con abrasivos muy secos.

Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación fosfazante especial para acero galvanizado de espesor de veinte a treinta micras (20 a 30 μ), y finalmente, una capa de acabado (ver Artículo L.4.) con un espesor de película seca de treinta a cuarenta micras (30 a 40 μ).

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-ISO-1461.

Medición y Abono.

El coste del tratamiento de galvanización y pintado de cualquier elemento metálico, cuya ejecución lo requiera, en base a la descripción del plano o texto del mismo o de la unidad de obra de que forma parte, se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento o unidad de obra y no es objeto, por lo tanto, de abono independiente.

L.- RIEGO.

Artículo L.1.- RED DE RIEGO.

Las redes de riego se abastecen directamente de la red de distribución de agua potable a través de las correspondientes tomas de agua, que estarán alojadas en arquetas de hormigón en masa tipo HM-15 o de polipropileno macizadas exteriormente de hormigón HM-12,5 (Art. M.4), y se les colocará la tapa de arqueta que las identifique como toma de agua para riego (Art. L.3).

Para la tubería general de riego, esto es, la que parte directamente de la red general de distribución y conecta con la red de riego por goteo o por aspersión, se utiliza tubería de polietileno de baja densidad, siendo su diámetro nominal función del número de alcorques, o bien, de la superficie a regar.

En los casos en que simplemente se coloque una boca de riego (Art. M.8), la tubería que conecta la misma con la red de distribución será igualmente de polietileno de baja densidad de cuarenta milímetros de diámetro (\varnothing 40 m).

Para ambos casos, así como para el resto de tuberías que se utilicen para el riego por goteo o por aspersión, la presión nominal será de diez atmósferas (10 atm).

L.1.1.- Riego de zonas ajardinadas.

El riego de zonas ajardinadas se ejecutará a base de un conjunto de aspersores o difusores emergentes de polietileno derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.

La tubería que conforma la red de riego se aloja en una zanja de veinte centímetros (20 cm) de anchura y cuarenta centímetros (40 cm) de profundidad. En los casos en que, por cualquier circunstancia deba transcurrir bajo alguna zona de tránsito se deberá proteger la misma con hormigón en masa HM-12,5, en caso contrario la zanja se rellenará con suelo seleccionado.

Tanto para la conexión del conjunto de aspersores como para el conjunto de difusores se utiliza tubería de polietileno de baja densidad. Ambas se conectan independientemente con la que parte de la toma de agua de la red general de distribución de agua potable.

Como norma general se distingue entre aspersor o difusor emergente en función del alcance o radio de acción de los mismos, siendo mayor para los aspersores, que oscila entre los siete y quince metros (7-15 m), mientras que para los difusores emergentes oscila entre los tres y seis metros (3-6 m).

En ambos casos su funcionamiento se regula a través de un programador automático que se sitúa, junto con las electroválvulas y resto de piezas, como filtros y llaves de paso, en la correspondiente arqueta de hormigón en masa HM-15 o de polipropileno reforzado con fibra de vidrio (Art. M.4) y se le colocará la tapa de arqueta que la identifique como arqueta de riego (Art. L.3).

Las derivaciones desde la tubería general se pueden realizar para uno, dos tres o cuatro circuitos de riego.

Todos los elementos descritos cumplirán las especificaciones, características y dimensiones que figuran en los Planos del Proyecto.

L.1.2.- Riego por goteo en alcorques.

El riego de cada alcorque se realizará a base de cuatro goteros de dos con dos litros a la hora (2,2 l/h) conectados de dos en dos a sendas tuberías de polietileno de baja densidad de dieciséis milímetros de diámetro (\varnothing 16 mm), que a su vez quedan conectadas, mediante las correspondientes piezas especiales, a la tubería que recorre el conjunto de los alcorques, siendo ésta del mismo material y de veinte milímetros de diámetro (\varnothing 20 mm).

La tubería de conexión entre los distintos alcorques, al ir situada bajo aceras, se colocará dentro de una vaina de PVC de sesenta y tres milímetros de diámetro (\varnothing 63 mm), que a su vez irá protegida mediante un dado de hormigón de veinte centímetros de ancho por quince centímetros de alto (20 x 15 cm).

Dicha tubería conecta, mediante el correspondiente reductor, con la tubería general de riego de polietileno de baja densidad y treinta y dos milímetros de diámetro nominal (PEBD DN-32), que entronca con la red general de distribución a través de la correspondiente toma de agua.

Dicha reducción y el resto de piezas especiales para dicha conexión, es decir, llave de paso de esfera de una pulgada (1"), filtro, etc., se sitúan dentro de una arqueta de hormigón en masa HM-15 ó de polipropileno reforzado con fibra de vidrio (Art. M.4) y se le colocará la tapa de arqueta que la identifique como arqueta de riego (Art. L.3).

Todos los elementos descritos cumplirán las especificaciones, características y dimensiones que figuran en los Planos del Proyecto.

Medición y abono.

Para el riego para zonas ajardinadas se valoran como unidades de obra independientes, la unidad de toma de agua para la conexión a la tubería general de distribución, los metros lineales de la conducción general de riego, los metros lineales de las conducciones del circuito de riego propiamente dicho, las piezas especiales necesarias para las derivaciones, que pueden ser para uno, dos, tres o cuatro circuitos, y las arquetas, junto con sus tapas, tanto para la toma de agua como para las piezas de riego. Además se valoran las unidades de aspersor o difusor emergente a emplear.

Para el riego por goteo, por el contrario, se incluye dentro del precio de la derivación, además de todas las piezas especiales, la arqueta de hormigón en masa HM-15 junto con su tapa y la tubería general de riego de cualquier longitud, que será de polietileno de baja densidad de treinta y dos milímetros de diámetro nominal (\varnothing 32 mm).

Por otro lado se valoran los metros lineales de conducción de agua del circuito de riego por goteo, que será de polietileno de baja densidad y diámetro nominal veinte milímetros (\varnothing 20 mm), diferenciando si está envainada o no. Además se valoran independientemente los cuatro goteros de dos con dos litros por segundo (2,2 l/s) de cada uno de los alcorques y los metros lineales de las tuberías de polietileno de baja densidad de dieciséis milímetros (16 mm) necesarias para conectar los goteros dos a dos en cada uno de los alcorques, junto con las piezas de conexión a la conducción de agua del circuito de riego.

Si simplemente se coloca una boca de riego se valoran por un lado unidad de boca de riego, incluida la conexión a la red general de distribución y por otro los metros lineales de conducción a base de tubería de polietileno de baja densidad de cuarenta milímetros de diámetro (\varnothing 40 mm).

En todos los casos se incluyen las obras de tierra y todas las operaciones complementarias necesarias para que las unidades de obra descritas queden totalmente terminadas y probadas. Sus precios figuran en los correspondientes Cuadros de Precios del Proyecto.

Artículo L.2.- BOCAS DE RIEGO.

Las bocas de riego de nueva colocación estarán constituidas por una arqueta que lleva incorporada la correspondiente tapa, siendo ambas de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7, cumpliendo la Norma EN-124 y de clase C-250. Asimismo, en dicha arqueta quedan incorporados tanto el elemento de cierre y derivación así como la pieza de conexión con la tubería de riego.

Dicha tubería será de polietileno de cuarenta milímetros de diámetro exterior (\varnothing 40 mm), que conecta con la tubería de distribución de agua mediante el correspondiente grifo de toma (Art. M.7).

Las bocas de riego, estarán constituidas fundamentalmente por toma de agua con tubería de hierro galvanizado y de polietileno de cuarenta milímetros (40 mm) de diámetro exterior, grifo de toma (Arto M-7), arqueta, elemento de cierre y derivación de cuarenta y cinco milímetros (45 mm) de diámetro de paso de latón y siete kilogramos (7 kg) de peso y registro de fundición rotulado de diez kilogramos (10 kg) de peso.

Las bocas de riego automáticas para jardín, serán de latón y de tres cuartos de pulgada (3/4") de diámetro, derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.

Las toberas de riego de jardines, serán de latón de tipo emergente y con ranura para riego sectorial adecuado a su emplazamiento, derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.

Todos los elementos anteriores, responderán a una presión de servicio de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm²) y a una prueba de catorce kilogramos por centímetro cuadrado (14 kg/cm²).

Por su parte, la red de riego cumplirá las especificaciones del artículo P.7 de este Pliego.

Todos los elementos descritos en este artículo deberán tener las dimensiones y características que figuran en los planos de detalle del Proyecto.

Medición y Abono.

Las bocas de riego responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Inspección de la obra, abonándose a los precios del Cuadro que corresponden a la unidad completa totalmente terminada que incluye los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

M.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Artículo M.1.- TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICIÓN DÚCTIL.

Características metalográficas de la fundición dúctil.

Son las fabricadas con una aleación de hierro y carbono, presentándose este último elemento en forma de partículas esferoidales de grafito en cantidad suficiente para que esta fundición responda a las características mecánicas precisadas en este mismo artículo.

Las tuberías y piezas especiales de fundición de grafito esferoidal o dúctil para el transporte de agua a presión deberán cumplir en todo lo no especificado en este pliego, con lo especificado en la norma UNE-EN545 vigente.

La fractura del material presentará grano fino, de color gris claro, homogéneo, regular y compacto.

Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo trabajarse a la lima y al buril y siendo susceptible de ser cortada, taladrada y mecanizada.

No presentarán poros, grietas, bolsas de aire, manchas, ni otros defectos que perjudiquen a la resistencia, a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Resistencia mínima a tracción de cuarenta y dos kilogramos por milímetro cuadrado (420 N/mm²).
- Alargamiento en rotura mínimo del diez por ciento (10 %) en tubos de diámetro igual o inferior a mil milímetros (1.000 mm); del siete por ciento (7 %) en tubos de diámetro superior a mil milímetros (1.000 mm) y del cinco por ciento (5 %) en piezas coladas en molde de arena (racores y accesorios).
- Dureza Brinell máxima de doscientos treinta (230 HBW) en piezas centrifugadas (tubos) y de doscientos cincuenta (250 HBW) en piezas coladas en molde de arena.
- Límite elástico mínimo de treinta kilogramos por milímetro cuadrado (300 MPa).

Espesor de los tubos de enchufe y caña.

Los tubos de fundición corresponderán con la clase de presión y dimensiones que se reflejan en el cuadro adjunto:

DN	Diámetro Exterior DE (mm)		Clase de presión	Espesor mínimo de pared (mm)
	Nominal	Desviaciones límite		
100	118	+1/-2,8	64	4,0
125	144	+1/-2,8	64	4,0
150	170	+1/-2,9	64	4,0
200	222	+1/-3,0	50	3,9
250	274	+1/-3,1	50	4,8
300	326	+1/-3,3	50	5,7
350	378	+1/-3,4	40	5,3
400	429	+1/-3,5	40	6,0
500	532	+1/-3,8	40	7,5
600	635	+1/-4,0	40	8,9
700	738	+1/-4,3	30	7,8
800	842	+1/-4,5	30	8,9
900	945	+1/-4,8	30	10,0
1000	1048	+1/-5,0	30	11,1

1200	1255	+1/-5,8	30	13,3
1400	1462	+1/-6,6	25	12,9
1500	1565	+1/-7,0	25	13,9
1600	1668	+1/-7,4	25	14,8
1800	1875	+1/-8,2	25	16,6

Racores, accesorios y tuberías bridadas.

Los racores, accesorios y tuberías bridadas tendrán los espesores especificados en la Norma UNE-EN-545 vigente.

Las piezas especiales y los tubos serán del mismo fabricante, de modo que el sistema sea único.

Revestimiento interior y exterior de tubos para terrenos no agresivos.

Para terrenos no agresivos y sin corrientes vagabundas los tubos estarán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de alto horno resistente a sulfatos, en conformidad con las características físico químicas indicadas en el Anexo E de la Norma EN-545, aplicada por centrifugación del tubo por una turbina centrífuga, o por un recubrimiento de poliuretano según la Norma EN-15655.

El fabricante deberá indicar la nomenclatura del cemento interior que utiliza para revestir una tubería de fundición y está obligado a informar de cualquier cambio del tipo de cemento.

Exteriormente se admiten tres tipos de revestimientos; el estándar formado por zinc más bitumen, y también cualquiera de los especificados en este Pliego para terrenos agresivos o con corrientes vagabundas, como zinc-aluminio más epoxi y poliuretano.

El revestimiento estándar tendrá dos capas, una primera de zinc metálico realizada por electrodeposición de hilo de zinc de 99,99 % de pureza como mínimo y una cantidad depositada como mínimo de doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²). La segunda capa será de pintura bituminosa, realizada por pulverización. La cantidad depositada de pintura será tal que la capa resultante tenga un espesor medio no inferior a setenta micras (70 µm) y el espesor mínimo local no debe ser inferior a cincuenta micras (50 µm). Estos tubos presentarán un acabado de color azul.

Revestimiento interior y exterior de tubos para terrenos agresivos.

Se consideran suelos agresivos a efectos de selección del revestimiento exterior los suelos de baja resistividad (< 1500 Ω.cm), suelos con PH inferior a 6 (PH<6) y suelos mezclados, es decir, que contengan dos o más materiales de suelos.

El revestimiento interior será el descrito para terrenos no agresivos.

Exteriormente se admiten dos tipos de revestimientos; el formado por zinc-aluminio más epoxi y el de poliuretano.

El revestimiento formado por zinc-aluminio estará formado por dos capas, una primera de aleación zinc-aluminio con una cantidad depositada de como mínimo 400 g/m^2 y otra segunda capa de pintura epoxi electrodepositado. La cantidad depositada de pintura será tal que la capa resultante en ningún punto será inferior a cincuenta micras ($50 \mu\text{m}$). Estos tubos presentarán un acabado de color azul.

También es admisible que los tubos estén revestidos exteriormente con una capa de poliuretano con un espesor mínimo de $0,9 \text{ mm}$.

Revestimientos reforzados.

Para suelos que contengan desechos, cenizas, escorias o estén contaminados por efluentes industriales y terrenos susceptibles de presentar eventuales corrientes vagabundas, los situados en la banda paralela a un tranvía o ferrocarril con unos límites de cinco metros (5 m) desde cada raíl exterior, así como los terrenos del entorno de las subestaciones de tranvía o ferrocarril en un círculo de aproximadamente 30 metros de radio, se deberá reforzar el revestimiento exterior con polietileno extruido, con poliuretano o con mortero de cemento reforzado con fibras.

Revestimientos para racores y accesorios.

Todos racores y accesorios estarán revestidos interior y exteriormente en conformidad con la Norma EN-14901, con espesor medio mínimo de revestimiento de doscientas cincuenta micras ($250 \mu\text{m}$), de color azul, y con campo de aplicación para todo tipo de suelos en conformidad con el Anexo 1) apartado D 2.3 de la Norma EN-545 vigente.

Condiciones de transporte.

Todos y cada unos de los tubos, sea cual sea su diámetro, serán transportados de fábrica a obra con sus dos extremos protegidos con tapones de plástico especiales para tal fin.

Está totalmente prohibido transportar tubos u otros materiales en el interior de otros tubos de mayor diámetro, en cualquiera de las fases de transporte entre su fabricación y su descarga en obra.

En caso de requerir largos viajes marítimos, los tubos y piezas de fundición dúctil deberán ser transportados en el interior de contenedores, quedando totalmente prohibido el transporte fuera de este sistema.

Condiciones del marcado.

Todos y cada uno de los tubos, sea cual sea su diámetro deberán disponer de un marcado normativo y de un marcado de trazabilidad.

Todos y cada uno de los tubos y racores deben disponer de un marcado normativo fácilmente legible (por su tamaño, contraste y ubicación) y altamente duradero, y deberá llevar la siguiente información:

- El nombre o la marca del fabricante (marca en molde o estampada en frío).
- La identificación del año de fabricación (marca en molde o estampada en frío).
- La identificación como fundición dúctil (marca en molde o estampada en frío).
- El diámetro nominal (DN en mm) (marca en molde o estampada en frío).
- El PN de las bridas para componentes bridados (marca en molde o estampada en frío).
- La referencia a la norma UNE-EN 545 (marca en molde, estampada en frío o pintada).
- La clase de presión del tubo centrifugado (marca en molde, estampada en frío).

Además del marcado normativo, todos y cada uno de los tubos deben disponer de un marcado de trazabilidad, consistente en un código individual que permita, si es preciso, conocer los datos técnicos y metalográficos de la colada. Se deberá aportar la documentación de trazabilidad de al menos uno de cada 20 tubos.

Todos los accesorios deberán marcarse de forma legible y duradera y deberán llevar como mínimo la siguiente información:

- El nombre o la marca del fabricante.
- La identificación del año de fabricación.
- El diámetro nominal en milímetros (DN en mm).
- El PN de las bridas, para componentes bridados.
- La referencia de la Norma UNE-EN-545.
- La PFA para manguitos y abrazaderas de sujeción de tubos.

Todo ello marcado en molde o estampo en frío.

Aspecto superficial interior y reparaciones.

Los tubos y piezas especiales deben estar exentos de defectos e imperfecciones superficiales.

La superficie del revestimiento de mortero de cemento debe ser lisa y uniforme. Se admiten marcas de maleta y protuberancias de granos de arena. No se admiten revestimientos de mortero que hayan sufrido un proceso de fresado posterior al fraguado (morteros lisos con un color oscuro).

Las grietas en el mortero de revestimiento interior se considerarán aceptables hasta una anchura de 0,2 mm.

No se admiten depresiones ni defectos localizados susceptibles de reducir el espesor por debajo del valor mínimo.

No se admiten tubos en los que sea preciso realizar reparaciones en la capa de mortero de cemento en una superficie superior a 10 cm²/tubo.

Las reparaciones en el revestimiento de mortero deben realizarse con productos que dispongan de certificado de conformidad para estar en contacto con agua potable según la normativa española o en su ausencia según la normativa de Francia, Alemania o Reino Unido.

En la zona dañada del revestimiento se deberá eliminar el mortero poco adherido dejando un contorno con bordes rectos. Posteriormente, se humectarán las superficies y se nivelará con el mortero de reparación el área dañada. No deberán entrar en servicio tubos reparados antes de que transcurran 24 horas.

En tubos con revestimiento interior de poliuretano, la adherencia del recubrimiento interior de poliuretano será superior a 25 kg/cm².

Aspecto superficial exterior y reparaciones.

La superficie del revestimiento exterior de zinc o zinc-aluminio debe estar exenta de carencias o pérdidas de adherencia.

La superficie de acabado debe estar libre de defectos visibles como picaduras, burbujas, ampollas, arrugas, grietas o cavidades.

Los daños en los revestimientos exteriores en los que el área con levantamiento del cinc o cinc-aluminio o de la capa de acabado exceda de 5 mm de anchura, así como las zonas sin recubrir se deben reparar, salvo límite impuesto en este Pliego.

Las reparaciones exteriores se deben realizar mediante cinc metálico proyectado con una pintura rica en cinc (pureza mínima de 99,99 %), que contenga al menos el 90% de zinc en masa de película seca de pintura de 400 gr/m².

No se admiten tubos en los que sea preciso realizar reparaciones en el revestimiento exterior en una superficie superior a 10 cm²/tubo.

Condiciones en materia de potabilidad.

Todos los materiales en contacto con agua potable de los tubos, piezas especiales y juntas (incluso de la grasa de montaje, y los morteros y pinturas de reparación especificados en el manual del fabricante de los tubos) deberán disponer de certificado de cumplimiento de la reglamentación nacional en materia de potabilidad, y en ausencia de ésta de la Francia, Alemania o Reino Unido.

Características geométricas de los tubos de fundición dúctil.

Las principales características de las tuberías de fundición dúctil de enchufe y caña a emplear, serán las que se indican en el siguiente cuadro:

Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Nominal (mm)	Espesor mínimo de Fundición (mm)	Revest. Interior espesor Mortero (mm)	Desviación límite inferior mortero (mm)	Revest. Interior espesor Poliuretano (mm)
			valor mínimo medio		valor mínimo medio
118	100	4,0	4	-1,5	1,3
144	125	4,0	4	-1,5	1,3
170	150	4,0	4	-1,5	1,3
222	200	3,9	4	-1,5	1,5
274	250	4,8	4	-1,5	1,5
326	300	5,7	4	-1,5	1,5
378	350	5,3	5	-2,0	1,5
429	400	6,0	5	-2,0	1,5
532	500	7,5	5	-2,0	1,5
635	600	8,9	5	-2,0	1,5
738	700	7,8	6	-2,5	-
842	800	8,9	6	-2,5	-
945	900	10,0	6	-2,5	-
1048	1000	11,1	6	-2,5	-
1255	1200	13,3	6	-2,5	-
1462	1400	12,9	9	-3,0	-
1565	1500	13,9	9	-3,0	-
1668	1600	14,8	9	-3,0	-
1875	1800	16,6	9	-3,0	-

Características de las juntas.

Las juntas entre piezas especiales y tuberías serán de enchufe y cordón con arandela de caucho comprimido y estarán reforzadas por medio de una contrabrida apretada mediante pernos que apoyen en una abrazadera externa al enchufe (unión tipo Junta Mecánica).

La junta a emplear entre tubos será junta automática o acerrojada para situaciones específicas, y previa conformidad de la Dirección Técnica.

El material de la junta será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma UNE EN-681-1, pudiendo ser de una única dureza o de dos durezas.

Se clasifica según su dureza nominal IRHD, admitiéndose valores comprendidos entre 50 y 80.

Los materiales deben estar libres de cualquier sustancia que pueda tener un efecto deletéreo sobre el fluido que transporta, sobre la vida de la junta, o sobre el tubo o el accesorio y no deben perjudicar la calidad de las aguas en las condiciones de uso.

El fabricante debe establecer y mantener un sistema de control de calidad documentado eficaz que comprenda un sistema de control de calidad interno y una evaluación por terceras partes, con el fin de obtener la conformidad con las normas de producto. Siguiendo un sistema de calidad conforme a la Norma EN ISO 9002, Normas EN 45011 y EN 45012, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 681-1.

Deberán estar debidamente marcadas y etiquetadas: La información para la designación de la junta será:

- Descripción.
- Norma Europea Nº : Norma UNE 681-1.
- Tamaño nominal.
- Tipo de aplicación: WA.- Suministro de agua potable fría (hasta 50°C). (Designación de las juntas de estanqueidad por tipo, aplicación y requisitos de la Norma UNE 681-1).
- Tipo de caucho EPDM.
- Norma de la Junta.

Cada junta o paquete de juntas, donde no sea posible el marcado, debe estar identificada de forma clara y duradera, sin que esto altere sus propiedades de sellado:

- Tamaño nominal.
- Identificación del fabricante.
- El número de esta norma con el tipo de aplicación y clase de dureza como sufijo, como por ejemplo EN-681-1/WA/50.
- Marca de certificación de la tercera parte.
- El trimestre y el año de fabricación.
- La abreviatura del caucho, por ejemplo, SBR.

Los anillos de goma deberán acopiarse en un lugar fresco y seco, sin que sufran deformaciones. Deben protegerse de la luz directa del sol. Las juntas deberán almacenarse tanto en la fabricación como en la utilización siguiendo las recomendaciones dadas en la Norma ISO-2230.

Los anillos de goma no se deben sacar de su almacenamiento hasta el momento de su colocación.

Quando las uniones entre piezas especiales, tuberías, y aparatos de valvulería se realicen mediante bridas, éstas responderán a la Norma UNE-EN-1092, y todas las bridas serán PN-16.

Condiciones de montaje.

Las superficies del tubo en contacto con los anillos, estarán limpias y sin defectos que puedan perjudicarlos o afectar a la estanqueidad.

En el montaje, los extremos macho y hembra de los tubos estarán debidamente separados para absorber dilataciones y desviaciones; la junta deberá igualmente permitir dichos movimientos.

No se admitirán tubos de fundición dúctil que presenten un diseño que no garantice los ángulos máximos de giro o desviación especificados en este Pliego y que se resumen en el cuadro siguiente:

Diámetro Nominal (mm)	Desviación Angular (deg)	Desviación por metro (mm/m)
80 a 150	5°	87
200 a 300	4°	69
350 a 600	3°	52
700 a 800	2°	35
900 a 1.200	1°30'	26

Para aumentar la garantía de estanqueidad se evitará siempre que se pueda la colocación en obra de uniones entre tubos con desviación igual a la desviación máxima especificada en este Pliego.

La conexión entre tubos, deberá realizarse a partir de una perfecta alineación de los mismos. La desviación no deberá materializarse sino cuando el montaje de la unión esté completamente acabado.

La tubería se empezará a colocar consecutivamente desde uno de sus extremos, con objeto de evitar cortes, empalmes, manguitos o uniones innecesarias.

Condiciones de las operaciones de corte de tubos.

Se deberán poder cortar todos los tubos de $DN \leq 300$ mm, por lo que el diámetro exterior de la caña debe ser tal que permita realizar el montaje de la unión sobre una distancia de al menos 2/3 de la longitud del tubo, medida a partir del extremo liso. En los tubos de $DN > 300$ mm debe existir una marca que indique el límite del punto hasta donde se puedan cortar, de manera que permita el montaje de la unión sobre una distancia de al menos 2/3 de la longitud del tubo, medida a partir del extremo liso.

Una vez realizado el corte con sierra abrasiva, se deberán eliminar todas las virutas y recortes que hayan quedado en el interior del tubo.

El extremo del tubo cortado se debe achaflanar con un disco de esmerilado para que tenga la misma forma que el extremo liso original. La superficie metálica del corte se deberá pintar con pintura bituminosa (tubos para suelos no agresivos) o con pintura epoxi (tubos para suelos agresivos), y ambas deberán disponer de certificado de cumplimiento de la reglamentación nacional en materia de potabilidad, y en ausencia de ésta de la Francia, Alemania o Reino Unido.

Otras condiciones.

Se ha de garantizar un correcto acopio en obra, de forma que los cambios de temperatura no afecten al revestimiento.

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-545 y la Guía para la utilización de la Norma EN-545. Será de aplicación la norma UNE-EN 14901 de recubrimiento epoxi para racores y accesorios de fundición dúctil.

Medición y Abono.

Se medirán y abonarán las tuberías por metros lineales realmente colocados y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Las piezas especiales, tanto las previstas como las derivadas de las necesidades reales del montaje de las tuberías proyectadas y de su conexión con las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías.

Excepcionalmente, para las tuberías de diámetro igual o superior a 500 milímetros, serán de abono las piezas especiales al precio que figura en el Cuadro de Precios si así queda reflejado en proyecto.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas.

En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado y ante todo a lo que al respecto ordene la Inspección Facultativa a la vista de la obra.

Artículo M.2.- TUBERÍAS DE POLIETILENO.

M.2.1.- Tipos de tuberías.

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 12201.

En general, las tuberías de polietileno a emplear serán PE-40, PE-80 y PE-100, tal y como se define en las normas UNE-EN 12201.

Más concretamente, en la red de abastecimiento y para diámetros iguales o inferiores a 63 mm se emplearán tuberías PE-40, mientras que para otros diámetros y para las redes de riego serán PE-80 ó PE-100.

Para el abastecimiento la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10).

Para el riego la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 0,6 N/mm² (PN-6).

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

M.2.2.- Características técnicas.

Los materiales básicos constitutivos de los tubos de PE son los siguientes:

- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872.
- Negro de carbono o pigmentos.
- Aditivos, tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Solo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12201.

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m ³
Contenido de materias volátiles	< 350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM < 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min
Coef. de dilatación térmica lineal	2 a 2,3 E-4 m/m°C ⁻¹
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2 a 2,5% en masa

Respecto al color de los tubos, según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser azules o negros con banda azul.

En su caso, el contenido en peso en negro de carbono de los tubos y las piezas especiales debe ser de 2 a 2,50%.

M.2.3.- Características mecánicas.

Se refieren tanto a la materia prima como a los propios tubos:

- Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años.
- La Tensión Mínima Requerida (MRS) en N/mm² es de 4,0 para PE-40, 8,0 para PE-80 y 10,0 para PE-100, según se especifica en las normas UNE-EN 12201.
- El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 12201 es, como mínimo, de 1,25.
- La tensión de diseño ($\sigma_s = MRS/C$), dado en N/ mm², adoptando el valor de C=1,25, corresponderá, según las normas UNE-EN 12201 y UNE-EN 13244 a 3,2 para PE-40, 6,3 para PE-80 y 8,0 para PE-100.

TIPO DE POLIETILENO	PE-40	PE-80	PE-100
Límite Inferior de Confianza: LCL (N/mm ²)	4,00 a 4,99	8,00 a 9,99	10,00 a 11,19
Tensión Mínima Requerida: MRS (N/mm ²)	4,0	8,0	10,0
Coeficiente de seguridad mínimo: C	1,25	1,25	1,25
Tensión de diseño: σ_s (N/mm ²)	3,2	6,3	8,0

M.2.4.- Características dimensionales.

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 12201 varían entre DN 16 a DN 1600.

En los tubos a emplear, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm² (PN-10). Por ello, los diámetros recomendados y sus características dimensionales varían de la siguiente forma:

Diámetro nominal	Tolerancia	Ovalación	PE 40 PN 10 SDR=7,4 S=3,2 e nom (mm)	PE 80 PN 10 SDR=13,6 S=6,3 e nom (mm)	PN 6,3 SDR=21 S=10 e nom (mm)	PE 100 PN 10 SDR=17 S=8 e nom (mm)	PN 6,3 SDR=26 S=12,5 e nom (mm)
DN 16	0,3	1,2	2,3	--	--	--	--
DN 20	0,3	1,2	3,0	--	--	--	--
DN 25	0,3	1,2	3,5	2,0	--	--	--
DN 32	0,3	1,3	4,4	2,4	--	2,0	--

DN 40	0,4	1,4	5,5	3,0	2,0	2,4	--
DN 50	0,4	1,4	6,9	3,7	2,4	3,0	2,0
DN 63	0,4	1,5	8,6	4,7	3,0	3,8	2,5
DN 75	0,5	1,6	10,3	5,6	3,6	4,5	2,9
DN 90	0,6	1,8	12,3	6,7	4,3	5,4	3,5
DN 110	0,7	2,2	--	8,1	5,3	6,6	4,2
DN 125	0,8	2,5	--	9,2	6,0	7,4	4,8

Siendo e nom = espesor nominal.

Así, en los tubos PE-40, destinados al consumo humano, los diámetros más empleados varían entre 16 y 90 mm, mientras que en los tubos PE-80 y PE-100, los diámetros más empleados varían entre 25 y 630 mm para PE-80 y entre 32 y 1.000 mm para PE-100.

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de las mismas.

En cuanto al modo de suministro, éste se realizará del siguiente modo, para tubos de DN menor de 50 en rollos, los de DN entre 50 y 100, bien en rollos o bien en barras rectas, y los de DN mayor de 110, siempre en barras rectas.

M.2.5.- Tipos de uniones admitidas.

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno son:

- Excepcionalmente unión mediante accesorios mecánicos: Los accesorios son usualmente de polipropileno o latón y se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento.
- Unión por electrofusión: Requiere rodear a los tubos a unir por unos accesorios que tienen en su interior unas espiras metálicas por las que se hace pasar corriente eléctrica de baja tensión (24-40 V), de manera que se origine un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.

El empleo de un tipo u otro depende del diámetro de la tubería, aunque se recomienda, a poder ser, la unión por electrofusión.

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	
Unión por accesorios mecánicos	DN16 DN20 DN25 DN32 DN40
	DN50 DN63 DN75 DN90
Unión por electrofusión	DN20 DN25 DN32 DN40 DN50

	DN63 DN75 DN90 DN110 DN125
--	----------------------------

M.2.6.- Marcado de tuberías.

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Tipo de material.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación.
- Marca de calidad en su caso.

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m. El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

M.2.7.- Colocación y pruebas de las tuberías.

Los conductos no podrán permanecer acopiados a la intemperie. Su colocación en zanja, debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.

Las pruebas de la tubería instalada en obra, se efectuarán del mismo modo que para el resto de las tuberías de abastecimiento de agua, ateniéndose a lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

Medición y Abono.

Se medirán y abonarán las tuberías de acuerdo con los precios de proyecto, en los cuales están incluidos la excavación, el lecho de arena y el relleno compactado.

Las piezas especiales, tanto previstas como derivadas de la instalación real, necesarias para el montaje de las tuberías y su conexión a las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado o a lo ordenado por la Inspección de las obras.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas.

Artículo M.3.- MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Los acopios de los tubos en obra, deberán estar convenientemente protegidos y, en todo caso, no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes. Los conductos de polietileno, no se podrán acopiar a la intemperie en periodo de tiempo alguno.

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactado, sobre una capa de arena de espesor variable, en función del diámetro.

Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos milímetros por metro (2 mm/m), de forma que los puntos altos coincidan con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos, con desagües.

El corte de los tubos, se efectuará por medios adecuados, que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales, no sobrepasarán las máximas admitidas para cada tipo de tubería.

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas o platinas una arandela de caucho natural o elastómero equivalente, cuyo espesor será de tres milímetros (3 mm) en tuberías de diámetro comprendidas entre cien y trescientos milímetros (\emptyset 100/300 mm); cuatro milímetros (4 mm) entre trescientos cincuenta y seiscientos milímetros (\emptyset 350/600 mm); y cinco milímetros (5 mm) entre setecientos y mil seiscientos milímetros (\emptyset 700/1600 mm). Las arandelas de diámetros iguales o superiores a cuatrocientos cincuenta milímetros (\emptyset >450 mm) irán enteladas.

En las uniones mediante "juntas automáticas flexibles" o "mecánicas express", una vez alineadas las piezas, se dejará un espacio de un centímetro (1 cm) entre el extremo de la tubería y el fondo del enchufe, para evitar el contacto de metal con metal entre tuberías o entre tuberías y piezas especiales, y asegurar la movilidad de la junta.

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas, se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte centímetros (20 cm) del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general, no se colocará más de cien metros (100 m) de tubería, sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre la superficie de la tubería o pieza especial y el hormigón, se colocará una lámina de material plástico o similar. Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales, deberán ser galvanizadas.

Como señalización de las tuberías, se colocará a treinta centímetros (30 cm) de su generatriz externa superior una banda continua de malla plástica de color azul.

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones, deberán ser sometidas a la regulación de todos los mecanismos instalados.

Las pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua son dos, que se realizarán en el orden siguiente:

M.3.1.- Prueba de presión interior.

Condiciones de la prueba:

- La longitud recomendada es de quinientos metros (500 m). Se realizará en toda la tubería instalada.
- La diferencia de alturas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto, no debe exceder del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba.
- La zanja, estará parcialmente llena, dejando descubiertas las juntas.
- El llenado de la tubería, se hará a ser posible, por el punto de rasante más bajo. Si se hace el llenado por otro punto, deberá hacerse muy lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto de rasante más alto, se colocará un grifo de purga para expulsar el aire.
- El bombín de presión, se colocará en el punto de rasante más bajo, y deberá ir provisto de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular la presión.
- Los puntos extremos del tramo a probar, se cerrarán con piezas especiales (bridas ciegas) convenientemente apuntaladas. Las válvulas intermedias, deberán estar abiertas, los cambios de dirección (codos) y piezas especiales, deberán estar anclados (macizos de contrarresto).
- Presión de prueba en el punto más bajo:

Fundición Dúctil	Polietileno				
Presión Normalizada (atm)	Presión Normalizada (atm)	Presión de Trabajo (atm)	Presión de Prueba (atm)	Máxima Pérdida Admisible (atm)	Presión Manométrica Mínima (atm)
10,0	5,0	5,0	7,0	1,2	5,8
15,0	7,5	7,5	10,5	1,4	9,1
20,0	10,0	10,0	14,0	1,7	12,3

- El tiempo de duración de la prueba será de treinta minutos (30').
- Las tuberías de amianto cemento y de hormigón, deberán estar llenas de agua veinticuatro horas (24 h) antes.

M.3.2.- Prueba de estanqueidad.

Condiciones de la prueba:

- Se llenará la tubería a la presión de prueba, y durante el tiempo de duración de la misma deberá irse suministrando el agua que se pierda mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga fija la presión de prueba.
- La máxima cantidad admisible de agua, en litros, que se deba añadir, será la indicada en el cuadro, multiplicada por la longitud del tramo a probar en metros, de acuerdo con la fórmula $V=K.L.D.$

TIPO DE TUBERÍA							
DIÁMETRO (mm)	Hormigón en Masa	Hormigón Armado	Hormigón Pretensado	Fibro-Cemento	Fundición	Acero	Plástico
150	0,1500	0,0600	0,0370	0,0500	0,0450	0,0500	0,0500
200	0,2000	0,0800	0,0500	0,0700	0,0600	0,0700	0,0700
250	0,2500	0,1000	0,0600	0,0875	0,0750	0,0875	0,0875
300	0,3000	0,1200	0,0750	0,1050	0,0900	0,1050	0,1050
500	0,5000	0,2000	0,1250	0,1750	0,1500	0,1750	0,1750
800	0,8000	0,3200	0,2000	0,2800	0,2400	0,2800	0,2800
1000	1,0000	0,4000	0,2500	0,3500	0,3000	0,3500	0,3500
1200	1,2000	0,4800	0,3000	0,4200	0,3600	0,4200	0,4200

- El tiempo de duración de la prueba será de dos (2) horas.
- La presión de prueba, será la que señale la Inspección Facultativa de la obra en cada caso y corresponderá a la presión máxima estática de servicio del tramo en prueba.
- En ningún caso, podrá verterse el agua procedente de las pruebas al terreno.

Medición y Abono.

Los gastos de las pruebas, lavado, esterilización y regulación, están incluidos en todos los casos en el precio de la unidad correspondiente, no siendo objeto de abono independiente.

Artículo M.4.- VÁLVULAS O LLAVES.

M.4.1.- Válvulas de compuerta.

Las válvulas de compuerta, responderán a la norma UNE-EN-1171, serán de bridas, dispondrán de husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con cantos romos, tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, vulcanizada con goma tipo EDPM

(etileno-propileno) con cierre estanco y elástico, cuerpo y tapa de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563 ó similar, con superficies de paso lisas y estanqueidad garantizada a base de juntas de tipo NBR (caucho-nitrílico). Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas, será de dieciséis atmósferas (16 atm), debiendo probarse por ambos lados, así como con la compuerta levantada en zanja a dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 kg/cm²).

Las características de las válvulas de bridas, serán las indicada en el cuadro siguiente:

VÁLVULAS		BRIDAS (EN-1092)		TALADROS	
Diámetro	Peso Mínimo	Diámetro Exterior	Longitud entre Bridas	Diámetro Círculo	Número/ Diámetro
(mm)	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)	(#)/(mm)
100	21,5	220	190	180	8 / 19
125	27,5	250	200	210	8 / 19
150	35	285	210	240	8 / 23
200	57	340	230	295	12 /23
250	92	400	250	355	12 / 28
300	130	455	270	410	12 /28

Las bridas responderán a la Norma EN-1092-2 y los tornillos de la misma serán de acero inoxidable.

Las medidas entre caras en las válvulas de compuerta con bridas, deben ser conformes con la serie básica 14, según la Norma UNE EN-558 (F4).

Las válvulas de compuerta estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi (azul RAL 5015) adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1 (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado SA 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.

La unión del cuerpo y la tapa deberá realizarse sin tornillo o con tornillos embutidos y protegidos de la humedad, de acero inoxidable ST 8,8 DIN 912 de cabeza hueca; preferiblemente el sistema de deslizamiento de la compuerta por el cuerpo de la válvula se realizará sin guías macho en éste, de modo que tampoco existan las correspondientes guías hembra en la compuerta.

La colocación se efectuará sobre un macizo de hormigón tipo HM-15 al que se anclarán mediante redondo de acero especial galvanizado de diez milímetros (10 mm) de diámetro o mediante algún otro sistema similar que asegure su estabilidad en servicio.

Las válvulas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:

- Medida del espesor de las capas de resina epoxi.
- Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.
- Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm con granalla de 25 mm de diámetro y de continuidad del revestimiento.
- Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm².
- Pruebas de estanqueidad con compuerta abierta a 24 atm de presión.
- Pruebas de presión con compuerta cerrada por ambos lados a 17,6 atm de presión.

Marcado.

Las válvulas deberán disponer de un marcado normativo fácilmente legible y altamente duradero, sobre el cuerpo de la fundición, y como mínimo deberán llevar la siguiente información:

- Diámetro Nominal (DN en mm).
- Presión Nominal en bar (PN).
- GJS: tipo de fundición dúctil.

Y sobre la etiqueta de identificación:

- Fabricante.
- Código de producto.
- Sentido de cierre.
- Diámetro Nominal (DN en mm).
- GJS: tipo de fundición dúctil.

M.4.2.- Válvulas de mariposa.

Las válvulas de mariposa serán de tipo reforzado y dispondrán de eje y mariposa de acero inoxidable, cojinetes de bronce de rozamiento, cuerpo de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 y anillo de cierre elástico de etileno propileno y desmultiplicador inundable con una estanqueidad IP-68, con husillo de acero inoxidable, indicador visual y bloqueo mecánico, según norma UNE-EN-593. Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario y de eje centrado.

La presión de servicio de las válvulas será de dieciséis atmósferas (16 atm), debiendo probarse por ambos lados, así como con la mariposa abierta en zanja a la presión de prueba de la tubería en que se halle ubicada.

Las características de las válvulas de mariposa, serán las siguientes:

VÁLVULAS		BRIDAS		TALADROS	
Diámetro	Peso Mínimo	Diámetro Exterior	Longitud entre Bridas	Diámetro Exterior	Número/ Diámetro
(mm)	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)	(#)/(mm)
250	37	405	68	355	12 / 28
300	46	460	78	410	12 / 28
500	190	715	127	650	20 / 33
600	230	840	154	770	20 / 36
800	500	1025	190	950	24 / 39
1000	950	1255	216	1170	28 / 42

Los taladros de cuerpo de válvula responderán a la norma UNE-EN-1092-2.

Las llaves se colocarán entre bridas planas mediante tornillos pasantes atirantados de acero inoxidable y ocho tornillos de centrado (cuatro en cada brida).

Como norma general, las válvulas de mariposa se montarán con el eje horizontal y en posición abierta.

Las válvulas estarán protegidas con resina epoxi (azul RAL 5015) aplicada electrostáticamente en una capa, con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677, parte 2 apartado 4.2.1.(tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado, resistente a la humedad y deberán estar provistas de su correspondiente casquillo sujeto con tornillo, salvo indicación expresa en contra.

Los tubos o piezas especiales a los que se acoplen las llaves, deberán estar suficientemente anclados para soportar los esfuerzos que las llaves puedan transmitir.

Marcado.

Las válvulas deberán disponer de un marcado normativo fácilmente legible y altamente duradero, sobre el cuerpo de la fundición, y como mínimo deberán llevar la siguiente información:

- Diámetro Nominal (DN en mm).
- Presión Nominal en bar (PN).
- GJS: tipo de fundición dúctil.

Y sobre la etiqueta de identificación:

- Fabricante.
- Código de producto.
- Sentido de cierre.
- Diámetro Nominal (DN en mm).
- GJS: tipo de fundición dúctil.

Desmultiplicadores.

Las características de los desmultiplicadores serán:

- Estarán dimensionados para el funcionamiento en el servicio manual o acoplado a un actuador eléctrico.
- Cierre de 90° con giro a derechas.
- Eje de entrada cilíndrico con chavetero, según EN ISO 5211.
- Brida de acoplamiento, para válvula (F1O), según norma EN-ISO-5211, con posibilidad de acoplamiento de un prereducor para incrementar la desmultiplicación.
- Embrague dentado mecanizado según eje válvula, según EN ISO 5211.
- Materiales:
 - Cuerpo y brida de entrada en fundición gris, color RAL 9007.
 - Eje sin fin, laminado en acero inoxidable y tratado.
 - Corona, bronce especial o fundición gris con anillo forjado de bronce especial.
 - Tuerca deslizante de bronce especial.
 - Rodamiento para eje sin fin de latón especial.
- Temperatura servicio de -20°C hasta +80°C.
- Tapa protectora con indicador de posición.
- Protección IP-68, la pintura será con dos componentes mica-hierro.

Actuador eléctrico.

En el caso de válvulas motorizadas, el actuador eléctrico cumplirá las siguientes características:

- Estarán dimensionados para el servicio todo o nada.

- El actuador deberá tener un volante para servicio manual, que desembragará automáticamente con cualquier motor y quedará inmóvil durante el servicio eléctrico.
- La velocidad de salida de 4 hasta 180 rpm/min (50 Hz).
- Motor trifásico (modelo "jaula de ardilla") de 380 v, 50 Hz, con aislamiento clase F, protección por termostatos alojados en devanados (NC), siendo el sentido de giro horario y el conexionado de fuerza a través de conector múltiple.
- Mecanismo de rodillos ajustable a la posición cerrado/abierto.
- Limitador de par ajustable sin escalonamiento en escalas de par calibrada para los sentidos de cierre y apertura, valor ajustado directamente legible en daNm.
- Temperatura servicio de -20° hasta +80°.
- Acoplamiento de salida, según norma EN-ISO-5210.
- Deberá disponer de unos interruptores de final de carrera y limitadores de par sencillos (1 NC y 1 NA), con capacidad de ruptura de 5A máximo, para una tensión de mando de 250 v. Deberán contar así mismo con unos botones de prueba para poder accionar los interruptores manualmente.
- La conexión eléctrica se realizará a través de conector múltiple de poliamida con seis terminales para fuerza (750v, 16 A, 2,5 mm²), cincuenta terminales para mando (250 v, 16 A, 2,5 mm²) y un terminal para tierra (6 mm²). Todos ellos de latón y conexionado mediante tornillos. Llevará prensa-estopa para entrada de cables M-25. La conexión se realizará según el modelo desarrollado por la Unidad de Guardallaves del Servicio de Explotación de Redes y Cartografía.
- Tiempo de servicio continuo: máximo 15 minutos.
- Protección IP-68-6, la pintura será de dos componentes mica-hierro.
- Pintura de acabado RAL 9007.
- El conjunto de actuador y desmultiplicador deberá dar un par de maniobra en salida que se ajustará al requerido por la válvula, además de permitir, mediante regulación, un incremento de dos veces y media el par máximo de maniobra de la válvula.
- El tiempo de maniobra del conjunto actuador desmultiplicador dependerá del diámetro de la válvula:
 - De 500 a 600 mm: 180 a 210 segundos.
 - De 700 a 900 mm: 240 a 360 segundos.
 - \geq 1000 mm: 420 a 600 segundos.

M.4.3.- Llaves de paso de compuerta de fundición dúctil.

Constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican a continuación:

- Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.
- Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Cuadro de maniobra: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete, EPDM.
- Junta guardapolvos: de NBR.
- Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal).
- Casquillo: de Hostaform (copolímero de acetal).

M.4.4.- Llaves de paso de bola en bronce.

Válvula con obturador esférico, de paso total, con cuadradillo tronco piramidal para maniobra.

La maniobra de cierre se efectúa en sentido horario mediante una rotación de noventa grados (90°).

Las condiciones de los materiales serán las siguientes:

- Cuerpo: de bronce según Norma DIN 50930-6.
- Esfera: de latón CW 17, según EN-12165, obtenido por medio de estampado en caliente, posteriormente mecanizada y finalmente tratada con un producto antical (niploy o similar) con un espesor medio mínimo de veinticinco micras (25 µm).
- Junta de estanqueidad: serán de P.T.F.E. virgen.
- Eje de maniobra: de latón CW 614 N, según EN-12164.
- Tuerca prensa-estopa: de latón CW 614 N, según EN-12164.
- Cuadradillo de maniobra: de latón CW 617 N, según EN-12165.

DIÁMETRO (pulgadas)	PESO (kg)
3/4 "	0,61
1 "	0,90

1 ¼ "	1,23
1 ½ "	1,72
2 "	2,90

Medición y Abono.

Los precios de cada unidad, comprenden las operaciones y elementos accesorios, así como los anclajes, uniones necesarias para su colocación, prueba, pintura, etc.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios.

Artículo M.5.- CARRETES DE DESMONTAJE.

Siempre que se coloque una válvula de mariposa de 500 milímetros de diámetro interior o superior, se deberá colocar un carrete de desmontaje del mismo diámetro.

El citado carrete estará compuesto de una parte fija (camisa exterior) y una parte móvil (camisa interior) que deslice ajustada por el interior de la parte fija. Una "brida loca" situada sobre la parte móvil, aprieta contra una brida fija intermedia una junta tórica que hace estanco el juego imprescindible que existe entre las camisas exterior e interior.

Las bridas de los carretes serán de acero al carbono ST-37-2 y según norma UNE-EN-1092-2, y las camisas o virolas de acero inoxidable AISI-316.

Los elementos estarán pulidos interior y exteriormente y no irán pintados.

La presión de servicio será de dieciséis atmósferas (16 atm).

Deberán ser montadas varillas roscadas pasantes en el 100 % de los agujeros de las bridas exteriores y deberán alcanzar igualmente a la válvula junto a la que se coloca el carrete.

La junta de estanqueidad será de caucho natural y tendrá las mismas características que el empleado para las tuberías en las que se va a colocar el carrete de desmontaje:

DN (mm)	LONGITUD DE MONTAJE (mm)	TOLERANCIA DE MONTAJE (mm)
200 a 450	280	40
500 a 700	330	50
800 a 1000	400	60

Medición y Abono.

Las unidades descritas en este artículo, incluida su total colocación, serán objeto de abono independiente solamente en el caso de que no se encuentren englobadas en el precio de la unidad correspondiente.

En ese caso se medirá por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figuran en el cuadro de precios.

Artículo M.6.- TOMAS DE AGUA.**M.6.1.- Características.**

Las tomas serán de polietileno de baja densidad, según lo especificado en el Artículo M.2., para una presión máxima de trabajo de 10 atmósferas. Irán envueltas e arena en toda su longitud, incluso las uniones y fitting.

Constarán, además de la tubería, de la brida de toma, grifos y llaves de paso que se especifican a continuación, la llave de paso irá alojada en arqueta de hormigón HM-20, con muros y solera de quince centímetros (15 cm) de espesor, o bien en arqueta de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio, macizada de hormigón HNE-12,5 tanto en muros como en solera de quince centímetros de espesor (15 cm) incluyendo las paredes de la arqueta, y tapa y marco de fundición especificado en el artículo L.2, tanto para las arquetas de hormigón como para las de polipropileno.

Estas arquetas serán de dimensiones medias interiores:

- Arquetas de hormigón: 40 x 40 x 55 cm para tomas de ½ a 2 pulgadas.
60 x 60 x 65 cm para tomas de 2 ½ a 3 pulgadas
- Arquetas de polipropileno: 38 x 38 x 60 cm para tomas de ½ a 2 pulgadas.
58 x 58 x 60 cm para tomas de 2 ½ pulgadas.

Los elementos de la toma serán sometidos a la autorización previa de la Inspección Facultativa, y garantizarán el respeto a la normativa de la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) retomada por la Directiva Europea 98/83/CE y el R.D. 140/2003.

M.6.2.- Bridas de Toma Monobloque o Tipo A.

Incluirá el sistema de cierre en el cuerpo de la brida permitiendo la ejecución del taladro en la tubería con ésta en carga, pudiendo maniobrarse la misma desde la superficie por medio de un eje telescópico con tubo de protección que impida la penetración de suciedad entre el citado eje y el tubo protector que cubrirá la cabeza del actuador de la brida de toma, fijándose a ella.

Deberán ser aptas para tuberías de fundición (gris o dúctil) y fibrocemento o tuberías de P.E. y P.V.C., para lo cual dispondrán de dos sistemas de sujeción a la tubería; en el primer caso ésta se realizará por medio de una banda de acero inoxidable (ST60), recubierta total o parcialmente (preferiblemente) de goma de modo que se impida el contacto entre las partes

metálicas, a esta banda se fijarán unos tornillos de acero inoxidable ST 1.4301 completándose los elementos de fijación con arandelas de fibra de vidrio reforzadas con poliamida, tuercas de acero inoxidable M-16 y un capuchón de protección del tornillo y tuerca, de modo que el material metálico no recubierto quede protegido.

El sistema será válido para tuberías de entre 80 m/m y 400 m/m sin más que cambiar la longitud de la banda de fijación, de manera que la adaptación del cuerpo de la brida al diámetro exterior de la tubería se realizará por medio de una junta de goma apropiada para cada diámetro; el cuerpo de éste conjunto será de fundición dúctil EN-GJS-500-7, e irá recubierto de resina epoxi en polvo con un espesor mínimo de 250 micras según se especifica en la norma DIN-30677 parte 2.

Las bridas de toma del tipo hasta aquí descrito que se deban utilizar en tuberías plásticas (P.V.C. ó P.E.) variarán su sistema de fijación a la tubería de modo que a cada diámetro corresponderá una pieza distinta; formada por dos semisecciones completas, el interior de estas dos semisecciones irá totalmente forrada de caucho. Serán válidas para diámetros entre 80 y 200 m/m.

M.6.3.- Bridas de Toma Tipo B.

Estará formada, además de la correspondiente banda de acero inoxidable recubierta total o parcialmente de caucho, por un cabezal de fundición gris o dúctil con una junta tórica de goma EPDM, junta del cuerpo con la tubería en goma de nitrilo (NBR), disponiendo en el cuerpo del cabezal de una ranura por la que se pueda introducir una espátula de acero inoxidable que haga cierre con la junta tórica, a su vez ésta ranura irá protegida por una pequeña banda de plomo que impida la penetración de tierra al alojamiento de la junta tórica, o sistema similar, siendo válido este tipo de cabezal para tuberías rígidas, fundición gris o dúctil y fibrocemento.

El conjunto cabezal irá enteramente recubierto de resina epoxi en polvo según DIN-30677 parte 2.

Para tuberías plásticas (P.V.C. y P.E.) el dispositivo que permite la ejecución de la toma en carga irá dispuesto en una de las dos semisecciones que compondrán la brida de toma, el interior de las cuales irá recubierto totalmente de caucho. Las condiciones de protección anticorrosiva serán las mismas que para la indicada anteriormente.

M.6.4.- Grifos de Toma.

Los grifos de toma, llaves de escuadra o válvulas de registro constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican:

- Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.
- Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídrica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).

- Cuadro de maniobra: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete, EPDM.
- Junta guardapolvos: de NBR.
- Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal).
- Casquillo: de Hostaform (copolímero de acetal).

El cuerpo y el casquete irán unidos por tornillos de acero inoxidable A2 de cabeza hueca, ocluidos en el cuerpo del casquete y recubiertos exteriormente de parafina fundida; el casquete dispondrá de un dispositivo que permita el acoplamiento de un alargador para la maniobra de la llave y que protegerá a éste de la suciedad por medio de una funda de P.V.C. que deberá sujetarse a la cabeza del casquete.

M.6.5.- Llaves de paso.

M.6.5.1.- Llaves de paso de compuerta de fundición dúctil.

Constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican a continuación:

- Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.
- Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Cuadro de maniobra: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr).
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete, EPDM.
- Junta guardapolvos: de NBR.
- Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal).
- Casquillo: de Hostaform (copolímero de acetal).

M.6.5.2.- Llaves de paso de bola en bronce.

Válvula con obturador esférico, de paso total, con cuadradillo tronco piramidal para maniobra.

La maniobra de cierre se efectúa en sentido horario mediante una rotación de noventa grados (90°).

Las condiciones de los materiales serán las siguientes:

- Cuerpo: de bronce según Norma DIN 50930-6.
- Esfera: de latón CW 17, según EN-12165, obtenido por medio de estampado en caliente, posteriormente mecanizada y finalmente tratada con un producto antical (niploy o similar) con un espesor medio mínimo de veinticinco micras (25 µm).
- Junta de estanqueidad: serán de P.T.F.E. virgen.
- Eje de maniobra: de latón CW 614 N, según EN-12164.
- Tuerca prensa-estopa: de latón CW 614 N, según EN-12164.
- Cuadradillo de maniobra: de latón CW 617 N, según EN-12165.

DIÁMETRO (pulgadas)	PESO (kg)
3/4 "	0,61
1 "	0,90
1 ¼ "	1,23
1 ½ "	1,72
2 "	2,90

Ejecución.

La sustitución de tomas de agua se realizará con la tubería general en carga de forma que el servicio no queda interrumpido y se conectará junto al paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

Medición y Abono.

En el precio están incluidas las demoliciones, obras de tierra y fábrica necesarias para la ejecución de la toma, así como las pruebas que se estime necesario realizar en los conductos, la arqueta y las válvulas específicas.

Artículo M.7.- DESAGÜES, HIDRANTES Y VENTOSAS.

M.7.1.- Desagües.

Los desagües al alcantarillado de la red de abastecimiento de agua, serán de fondo, de diámetro cien milímetros (100 mm) o ciento cincuenta milímetros (150 mm), se accionarán por medio de una llave de compuerta ubicada en arqueta y acometerán a pozo de registro por encima de la cota inundable.

M.7.2.- Hidrantes.

Los hidrantes constarán de cuerpo, tape de cierre, órgano obturador y prensa-estopas de fundición, husillo de acero inoxidable, tuerca de bronce y juntas de caucho natural. Poseerán dos (2) racores de salida para enchufe rápido de mangas de setenta milímetros (70 mm) de diámetro.

La conducción de alimentación, será de cien milímetros (100 mm) de diámetro interior, con llave de compuerta independiente.

M.7.3.- Ventosas.

Las ventosas serán automáticas de tres (3) funciones. Tendrán los siguientes diámetros, en función de los de las tuberías en que se ubiquen:

DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)	DIÁMETRO DE VENTOSA (mm)
$\varnothing \leq 300$	65
$300 < \varnothing \leq 500$	100
$500 < \varnothing \leq 800$	150
$800 < \varnothing \leq 1200$	200

Todas las ventosas estarán ubicadas en arquetas, disponiéndose antes la válvula de su mismo diámetro.

Medición y Abono.

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Inspección de la obra, abonándose a los precios del Cuadro que corresponden a la unidad completa totalmente terminada que incluye los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

En los desagües e hidrantes, los metros lineales de tubería se abonarán independientemente a sus correspondientes precios.

Artículo M.8.- CONEXIONES Y DESCONEXIONES.

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a las arquetas, o tuberías existentes con anterioridad a la obra.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos o arquetas, con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquellos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua.

Todas estas operaciones sobre redes existentes, se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos, sea la menor posible. Si la Inspección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

Medición y Abono.

Las conexiones se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya de realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.

N.- RED DE ALCANTARILLADO.

Artículo N.1.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.

Las tuberías de hormigón en masa o armado cumplirán las prescripciones contenidas en las Normas UNE-EN-1916 y UNE-127916, así como las contenidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

Los tubos se fabricarán siempre con cemento resistente a sulfatos (SR).

El valor de la carga que define la clase se refiere al de rotura (ver tablas 4 de la Norma indicada).

Los conductos serán fabricados por procedimientos que aseguren una elevada compacidad del hormigón. La resistencia a compresión en probeta de esbeltez 1 no será inferior a cuarenta Newton por milímetro cuadrado (40 N/mm²).

Los tubos de hormigón armado deberán tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras longitudinales continuas colocadas a intervalos regulares según las generatrices.
- Espiras helicoidales continuas o bien cercos soldados, colocados a intervalos regulares de quince centímetros (15 cm) como máximo. Cuando el diámetro del tubo sea superior a mil milímetros (1500 mm) las espiras o cercos estarán colocados en dos capas.

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Los conductos circulares tendrán juntas de enchufe y campana con anillo elástico.

Las piezas tendrán un buen acabado, con espesores uniformes y superficies regulares y lisas, especialmente las interiores.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Dimensiones.
- Armaduras.
- Ensayo de aplastamiento.
- Estanqueidad.
- Absorción de agua.
- Permeabilidad al oxígeno.
- Resistencia de la superficie de empuje en tubos de hinca.
- Resistencia del hormigón.

Todos ellos deberán efectuarse conforme a los métodos normalizados que se describen en la Norma mencionada UNE-127916.

Los tipos de tuberías a emplear son:

- Tubería circular de diámetro no superior a seiscientos milímetros (600 mm): hormigón en masa, clase R.
- Tubería circular de diámetro superior a seiscientos milímetros (600 mm): hormigón armado, clase 135 para altura de relleno sobre su generatriz superior no mayor de 3,50 m y clase 180 para alturas superiores (salvo justificación técnica).

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- La sigla SAN, y las siglas HM (tubo de hormigón en masa) y HA (tubo de hormigón armado).
- Diámetro interior.
- Fecha de fabricación.
- Clase resistente (C-N, C-R, C-60, C-90, C-135 ó C-180).
- Tipo de cemento.
- Marca de calidad y marcado CE.
- Carga máxima de hincado para tubos de hinca.
- La sigla UNE-127916, UNE-EN-1916.

Artículo N.2.- TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U).

En todos los extremos no contemplados explícitamente en el presente artículo, las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma UNE-1401-1. Serán de color teja RAL-8023 (EN-1401-1) y de pared maciza.

El material empleado en la fabricación de tubos será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos de 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

La longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de + 10 mm. Sin embargo si las condiciones de la obra así lo requieren deberán utilizarse tubos de longitud de 3,00 metros.

El extremo liso del tubo deberá acabar con un chaflán de aproximadamente 15°.

En el cuadro adjunto se definen los diámetros nominales, espesores de pared y tolerancias para la serie normalizada de tubos PVC-U para saneamiento.

DIÁMETRO NOMINAL EXTERIOR	TOLERANCIA EN DIÁMETRO EXTERIOR	ESPESORES	
		ESPESOR	TOLERANCIA
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
110	+ 0,4	3,2	+ 0,6
125	+ 0,4	3,2	+ 0,6
160	+ 0,5	4,0	+ 0,6
200	+ 0,6	4,9	+ 0,7
250	+ 0,8	6,2	+ 0,9
315	+ 1,0	7,7	+ 1,0
400	+ 1,2	9,8	+ 1,2
500	+ 1,5	12,3	+ 1,5

Las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) se podrán utilizar para diámetros nominales exteriores iguales o menores a 500 mm y para una profundidad igual o menor a 6 metros por encima de la generatriz superior.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Ensayo visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad de los tubos.
- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de flexión transversal.

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Número de la Norma: EN-140-1.
- Nombre del fabricante.
- Código del área de aplicación.
- Material: PVC-U.
- Diámetro exterior nominal dn y espesor de pared o SDR41.
- Rigidez anular nominal: SN4.
- Información del fabricante que permita identificar el lote al que pertenece el tubo.

Las características definidas en este artículo serán de aplicación para las tuberías empleadas en las acometidas domiciliarias y en las acometidas de sumideros.

Artículo N.3.- TUBOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV).

Las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) cumplirán las prescripciones contenidas en las Normas UNE-EN-14364 y UNE-EN-1796, así como las Normas ISO y CEN que regularmente se desarrollen.

La fabricación podrá ser por centrifugación o por mandrilado de avance continuo.

Los materiales básicos serán: resina de poliéster de dos tipos, para revestimientos y estructural, arena, filler (carbonato cálcico) y fibra de vidrio.

Se clasificarán en función de la presión nominal (PN) en:

- Tubos de saneamiento, sin presión: PN-1.
- Tubos de presión: PN-6, PN-10, PN-16.

Se clasificarán en función de la rigidez nominal (SN) obtenida según el método de ensayo de rigidez definido en la Norma DIN-53769 en:

- SN-5000 Nw/m².
- SN-10000 Nw/m².

La determinación del valor de SN del tipo de tubería a instalar será función de las características siguientes:

- Suelo natural
- Material de relleno
- Profundidad de la instalación.

Las uniones entre tubos se realizarán mediante manguitos del mismo material "tipo FWC", dotados de doble membrana elastomérica de EPDM. La junta cumplirá las especificaciones de la Norma UNE-EN-1119.

Para el relleno de la zanja se tendrá en cuenta la cobertura mínima siguiente para el equipo de compactación utilizado:

PESO DEL EQUIPO (kg)	COBERTURA MÍNIMA (cm)
< 100	25
100 a 200	35
200 a 500	45
500 a 1000	70
1000 a 2000	90
2000 a 4000	120
4000 a 8000	150

Artículo N.4.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.

Las tuberías de sección circular, de cualquier material, dispondrán de uniones de enchufe y campana.

El espesor de pared de las embocaduras en un punto cualquiera, salvo en la cajera de la junta de estanqueidad, no debe ser inferior al espesor de pared mínimo del tubo que se conecte. El espesor de pared de la cajera de la junta de estanqueidad no debe ser inferior a 0,8 veces el espesor de pared mínimo del tubo conectado.

Las características de la embocadura en los tubos de PVC-U son las siguientes:

Diámetro nominal exterior del tubo (mm)	Diámetro interior medio de la embocadura (mm)	Profundidad mínima de embocamiento (mm)	Longitud mínima de embocadura en la zona de estanqueidad (mm)
110	110,5	64	40
125	125,5	66	42
160	160,6	71	48
200	200,7	75	54
250	250,9	81	62
315	316,1	88	72
400	401,3	92	86
500	501,6	97	102

Del cuadro anterior el diámetro interior medio de la embocadura se refiere medido al punto medio de la embocadura. La profundidad mínima de embocamiento es la longitud de tubo que entra en la embocadura a partir de la junta de estanqueidad. La longitud mínima de embocadura en la zona de estanqueidad se refiere a la longitud de embocadura, incluyendo la junta de estanqueidad, que permanece en zona seca.

El material será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma EN 681-1.

Artículo N.5.- MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal no menor de un metro (1 m), medido entre planos tangentes. Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente, deberán adoptarse medidas orientadas a aumentar los coeficientes de seguridad, tales como la utilización de tuberías de la serie inmediatamente superior a la estrictamente necesaria y la utilización para el refuerzo de la tubería de un hormigón HM-15 en lugar del HM-12,5 utilizado normalmente. En estos casos, además, la tubería de fundición dúctil del abastecimiento deberá disponer de recubrimiento exterior de cinc metálico.

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

El fondo de las zanjas se refinará y compactará y se ejecutará sobre él una solera de hormigón HM-12,5.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación.

Tras su acoplamiento, las uniones se protegerán con mortero de cemento.

Una vez colocadas y probadas satisfactoriamente, se rellenarán las zanjas con hormigón HM-12,5 hasta la altura del eje del tubo, o según corresponda a la definición en planos.

Para proceder a tal operación se precisará autorización expresa de la Inspección Facultativa.

Para el terraplenado de las zanjas se observarán las prescripciones contenidas en el artículo C.2 del presente Pliego. Generalmente, no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protección en lo posible de los golpes.

Los ramales construidos deberán quedar limpios y exentos de tierra, escombros y elementos extraños para lo cual se procederá a la exhaustiva limpieza de pozos y conductos.

Las pruebas se realizarán en todos los tramos que indique la Inspección Facultativa.

Las pruebas de impermeabilidad de los tramos instalados tendrán lugar previamente a la colocación de la protección de hormigón HM-12,5.

La Inspección Facultativa, en el caso de que decida probar un determinado tramo, fijará la fecha, en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por donde pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos (30 min.) del llenado, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

Una vez finalizada la obra y antes de la pavimentación, se comprobará la correcta instalación mediante las siguientes actuaciones:

- Limpieza de todo el tramo mediante camión autoaspirante con recogida de material en el pozo de aguas abajo y transporte a vertedero.
- Inspección de todo el tramo mediante equipo de TV.
- Reparación, a la vista del informe anterior, de todo lo defectuoso, tanto del propio tubo como de su instalación. Tanto la reparación como la nueva inspección serán por cuenta del Contratista.

Medición y Abono.

Se medirán por metros lineales realmente puestos en obra abonándose al precio que para los mismos figura en el Cuadro de Precios según el tipo y diámetro de la tubería.

En estos precios, quedan comprendidas también las uniones, anillos, juntas, anclajes, solera y protección de hormigón HM-12,5 según sección tipo especificada en los Planos, los medios que sean necesarios para la instalación de la tubería, los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos e igualmente, el arreglo y corrección de cualquier desperfecto hasta tanto dichas pruebas se consideren satisfactorias.

El precio por metro lineal será el mismo independientemente de la longitud del tubo.

Artículo N.6.- ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO.

Las acometidas al alcantarillado de fincas particulares se ejecutarán de acuerdo con los detalles que de estos elementos figuran en los planos del Proyecto.

Las acometidas se realizarán con tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE 53332), de diámetros 160 ó 200 mm en función del diámetro de la tubería de salida de la vivienda y según indique la Inspección Facultativa, con el tres por ciento (3 %) de pendiente media, macizada exteriormente de hormigón.

La conexión de la tubería de acometida con la de salida de la vivienda se realizará mediante una pieza a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable.

La conexión de la tubería de acometida con la general de alcantarillado se realizará mediante una arqueta de hormigón en masa HM-12,5 con losa practicable de hormigón armado en los casos en que la tubería general sea de hormigón. Por otra parte, en los casos en que la tubería general sea de PVC, la conexión se realizará mediante T de PVC de igual diámetro que la tubería de acometida, es decir Ø 160/160 mm ó Ø 200/200 mm. Dicha T irá unida por su extremo inferior a la tubería de saneamiento mediante un cojinete de goma tipo EPDM en T con refuerzo y abrazaderas de acero inoxidable o PVC y se cerrará en su extremo superior con un tapón de polipropileno reforzado con junta elastomérica de poliuretano.

La sustitución de acometidas existentes se realizará de forma ininterrumpida para reponer el servicio con la mayor prontitud posible y en todos los casos se conectará junto con el paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

Medición y Abono.

En las acometidas de alcantarillado se valoran independientemente la conexión a la tubería general de alcantarillado y la conducción de acometida.

En el precio de conexión con la tubería general se incluyen todas las piezas fijas necesarias tanto para dicha conexión como para la que hay que realizar con la tubería de salida de la vivienda. Se mide y abona con unidad de parte fija de conexión realmente ejecutada o bien como unidad de sustitución de parte fija de conexión. En ambos casos se incluyen las obras de tierra y todas las operaciones complementarias necesarias para que la unidad quede totalmente terminada y probada.

El precio de conducción de acometida se medirá y abonará por metros lineales y en él están incluidas las obras de tierra y demoliciones necesarias, así como el prisma de hormigón y las pruebas que se estimen necesarias para realizar en los conductos.

Artículo N.7.- CONEXIONES Y DESCONEXIONES.

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a los pozos de registro, o tuberías existentes con anterioridad a la obra.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos de registro con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquéllos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua.

Todas estas operaciones sobre redes existentes, se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos, sea la menor posible. Si la Inspección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

Medición y Abono.

Las conexiones se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya que realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.

O.- SEMAFORIZACIÓN Y ALUMBRADO.

Artículo O.1.- SEMAFORIZACIÓN.

Cualquier modificación en las instalaciones de semaforización requerirá previamente autorización y licencia del Servicio de Movilidad Urbana del Ayuntamiento, que determinará la obra civil, el material eléctrico, el material de superficie, las señales y los reguladores de tráfico necesarios.

O.1.1.- Semaforización para ciclistas.

Como norma general, el ciclista, dependiendo de la zona por la que circule, se regirá por la semaforización que encuentra en su trayectoria.

Si el ciclista circula en calzada, siempre que sea posible se aprovecharán los semáforos existentes dirigidos a los vehículos debiendo instalarse proyectores independientes para el tráfico ciclista únicamente en el caso en el que al ciclista se le permitan movimientos diferentes que al resto de vehículos.

Asimismo, si la vía ciclable se encuentra junto a una zona peatonal, en el caso en que el ciclista no disponga de semaforización específica, se regirá por los semáforos dirigidos a peatones, que se podrán reforzar con una imagen de bici o parte de ella.

O.1.1.1.- Semaforización general en calzadas.

Como norma general, se deben semaforizar únicamente las intersecciones cuando la intensidad de tráfico o de peatones sea mayor de la que se puede admitir con una regulación de preferencia de paso, es decir, en intersecciones de dos o más vías principales y en los cruces transversales de dichas vías que así lo requieran.

Se recomienda no colocar los semáforos a más de 2,40 metros de altura, ya que el ciclista, por su posición en la conducción no los ve de forma adecuada. Asimismo se recomienda instalar repetidores a una altura aproximada de 1,00 metro.

Para mejorar la visibilidad, se podrán colocar espejos en semáforos de intersecciones en las que está permitido el giro a la derecha.

O.1.1.2.- Semaforización específica para el ciclista.

Aunque las bicicletas son vehículos y deben circular por calzada o vías ciclables, en ocasiones dichas vías están situadas a cota de acera u otras zonas en las que las trayectorias ciclistas coinciden con las peatonales. Únicamente en estos casos se recomienda tratar al ciclista como a un peatón

Los semáforos de bicicletas deben dejar claro que van dirigidos a ellas, con un símbolo de bicicleta, o parte de la misma, en el interior de los focos o sobre ellos.

En los casos en los que se considera al ciclista como a un vehículo:

En estos casos el semáforo se coloca antes de la intersección, pudiendo utilizarse semáforos más pequeños que los habituales, dada la menor velocidad que alcanzan las bicicletas.

Se recomienda la utilización de refuerzos semafóricos a una altura de 1,00 metro.

Los carriles bici a cota de calzada deben regularse teniendo en cuenta que la bicicleta es un vehículo, no un peatón.

En vías de alta intensidad puede ser recomendable la utilización de semáforos de ciclistas con pulsador para permitir al mismo determinados movimientos.

En los casos en los que se considera al ciclista como a un peatón:

En estos casos el semáforo se coloca después de la intersección.

Siempre que los pasos del peatón y del ciclista coincidan y ambos modos deban cruzar a la vez, para no duplicar los focos del semáforo, preferiblemente se utilizará un solo foco que combina la silueta de un peatón y de una bici o parte de ella. También es factible colocar sobre el foco la imagen de la bici.

Medición y Abono.

Se abonarán unidades de obra realmente ejecutadas al precio que figura en el Cuadro de Precios.

El precio de cada una de las unidades de obra comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para su terminación completa, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, reposición del pavimento, etc.

El precio de canalización se medirá y abonará por metros lineales y en él están incluidas las obras de tierra y demoliciones necesarias, así como el prisma de hormigón y las conexiones a arqueta o cimentación de poste o báculo.

Artículo O.2.- ALUMBRADO.

Cualquier modificación en las instalaciones de alumbrado público requerirá previamente autorización y licencia del Servicio de Alumbrado Público del Ayuntamiento.

Las instalaciones de alumbrado público que deban ser recibidas por el Ayuntamiento para su posterior conservación y mantenimiento cumplimentarán estrictamente lo preceptuado por las "Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público".

Las instalaciones cuya conservación y mantenimiento no corresponda al Ayuntamiento deberán cumplimentar unos criterios mínimos de calidad, seguridad y homologación con el resto de instalaciones de alumbrado público del término municipal, a cuyo efecto, tanto las que se vayan a recibir por parte del Ayuntamiento como el resto, serán informadas por el Servicio de Alumbrado Público del Ayuntamiento.

Medición y Abono.

Se abonarán unidades de obra realmente ejecutadas al precio que figura en el Cuadro de Precios.

El precio de cada una de las unidades de obra comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para su terminación completa, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, reposición del pavimento, etc.

El precio de canalización se medirá y abonará por metros lineales y en él están incluidas las obras de tierra y demoliciones necesarias, así como el prisma de hormigón y las conexiones a arqueta o cimentación de poste o báculo.

P.- PLANTACIONES.

Artículo P.1.- EJECUCION DE LAS PLANTACIONES.

P.1.1.- Apertura de hoyos.

Las directrices para la distribución de la planta, densidad y especies, en cada punto ,se establecerá conforme a Proyecto o bien por el Director de la obra, en caso de omisión.

Los fosos de plantación de los árboles se ejecutarán con retroexcavadora y oscilarán entre 1 x 1 x 1 y aquellos de la anchura necesaria para alcanzar 2,00 m de profundidad, y cuyo fin no es otro que aproximar el sistema radicular a la capa freática.

Los hoyos de plantación para arbustos serán de 0,5 x 0,5 x 0,6 m.

Los productos procedentes de la excavación se transportarán a vertedero puesto que el terreno existente no reúne las mejores condiciones para el desarrollo de la planta.

La recepción de la planta podrá ser gradual en función de las necesidades. La Inspección Facultativa evaluará conjuntamente con la empresa adjudicataria si la planta recibida se ajusta al Pliego de Condiciones.

La planta deberá ir por grupos de la misma especie, tamaño y calibre, correctamente identificados, debiendo constar en una etiqueta el vivero de procedencia, especie, variedad, edad de la planta, años de tallo y de raíz.

Serán rechazadas aquellas plantas que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadores de plagas o enfermedades, o bien que durante el transporte o arranque hayan sufrido daños por raspaduras y cortes o por falta de protección contra la desecación.

La planta recibida podrá estar podada de toda rama lateral, excepto la guía. Los cortes deberán ser limpios sin talones ni daños en la unión con el tronco.

La poda de raíces se efectuará en el momento de la plantación, eliminándose todas aquellas que estén secas, dañadas, deformadas o que pudieran perjudicar el posterior desarrollo normal de las demás.

Las raíces normales se cortarán, a una longitud mínima de 20 cm, con un instrumento afilado, haciéndolo de tal manera que la sección esté orientada hacia abajo.

La empresa adjudicataria deberá abrir zanjas de dimensiones suficientes, en los lugares de plantación para el depósito del material vegetal, debiendo enterrar las raíces, aportando suficiente humedad para la perfecta conservación.

P.1.2.- Ejecución de la plantación.

La plantación se ejecutará de la forma siguiente:

- Se aportará al fondo del hoyo una capa mínima de 25 cm de tierra.
- A continuación se colocará la planta debidamente centrada en posición vertical con la dominancia apical en sentido contrario a la dirección del viento con mayor intensidad (cierzo).
- El hoyo se rellenará con la tierra libre de elementos gruesos procedentes del acopio, apretándola mediante pisado gradual a medida que se va colmatando el foso, logrando que penetre entre las raíces sin dejar espacios vacíos.
- En el caso de los hoyos de plantación profunda que compacten la tierra de forma gradual a medida que ésta se aporta.

- La tierra de relleno será por el vivero o por préstamo y cumplirá las especificaciones del suelo aceptable mejorado si así lo indica la Inspección Facultativa con abonos orgánicos.
- Para finalizar se dará un riego en el mismo día en que se planta, con un caudal de 200 litros/árbol y 25 litros/planta arbustiva.

En el caso de los árboles plantados en foso profundo, este riego se fraccionará, aportando cien litros cuando el pozo se rellena con el primer metro de tierra, dando el segundo cuando el alcorque está formado, con los otros cien litros de agua restantes.

Para efectuar esta operación se utilizarán bombas, que tomarán el agua del mismo río, calibrándose los caudales a efectos de conocer el tiempo de riego necesario por unidad plantada.

Aquellos árboles que a juicio de la Inspección Facultativa no se ajusten a la forma de plantación aquí descrita, deberán ser arrancados y plantados de nuevo con cargo a la empresa adjudicataria.

A los 15 - 20 días de realizado el primer riego, y en el mismo orden en que éste fue efectuado, se iniciará el segundo con un volumen mínimo de agua de 200 litros por árbol y de 25 litros por unidad arbustiva.

Artículo P.2.- CONDICIONES TECNICAS PARA PLANTACION Y SIEMBRAS.

P.2.1.- Condiciones generales.

P.2.1.1.- Examen y Aceptación.

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la Inspección Facultativa.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales compete a la Inspección Facultativa, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Inspección Facultativa.

P.2.1.2.- Almacenamiento.

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

P.2.1.3.- Inspección.

El Contratista deberá permitir a la Inspección Facultativa y a sus delegados el acceso a los viveros, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en este Pliego.

P.2.1.4.- Sustituciones.

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Inspección Facultativa, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Inspección Facultativa contestará, también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyen y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

P.2.2.- Modificación de suelos.

P.2.2.1.- Suelos aceptables.

Se definen como suelos aceptables los que reúnen las siguientes condiciones:

a) Para el conjunto de las plantaciones.

- Composición granulométrica de la tierra fina:

Arena, cincuenta a setenta y cinco por ciento (50/75 %).

Limo y arcilla, alrededor del treinta por ciento (30 %).

Cal, inferior al diez por ciento (< 10 %).

Humus, comprendido entre el dos y diez por ciento (2/10 %).

Porcentajes que corresponden a una tierra franca o franca bastante arenosa.

- Granulometría:

Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm). Menos de tres por ciento (3 %) de elementos comprendidos entre uno y cinco centímetros (1/5 cm).

- Composición química, porcentajes mínimos:

Nitrógeno, uno por mil (1 por 1000).

Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.).

Potasio, ochenta partes por millón (80 ppm) o bien,

P₂O₅ asimilable, tres décimas por mil (0,3 por 1000).

K₂O asimilable, una décima por mil (0,1 por 1000).

b) Para superficies a encespedar.

- Composición granulométrica de la tierra fina:

Arena, sesenta a setenta y cinco por ciento (60/75 %).

Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20 %).

Cal, cuatro a doce por ciento (4/12 %).

Humus, cuatro a doce por ciento (4/12 %).

Porcentajes que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.

- Índice de plasticidad: menor que ocho (< 8).

- Granulometría:

Ningún elemento superior a un centímetro (1 cm), veinte a veinticinco por ciento (20/25 %) de elementos entre dos y diez milímetro (2/10 mm).

- Composición química:

Igual que para el conjunto de las plantaciones, 2.2.1 a).

c) Como estabilizados.

Se define como suelo estabilizado el que permanece en una determinada condición, de forma que resulta accesible en todo momento, sin que se forme barro en épocas de lluvia ni polvo en las de sequía.

Se considera un suelo estabilizado cuando la composición granulométrica de los elementos finos se mantiene dentro de los límites siguientes:

- Arena, setenta y cinco a ochenta por ciento (75/80 %).

- Limo y arcilla, diez a veinte por ciento (10/20 %).

- Cal, inferior al diez por 100 (< 10 %).

- Que corresponden a una tierra franca bastante arenosa.

- Granulometría:

No excede de un centímetro (1 cm), y los elementos comprendidos entre dos y diez milímetros (2/10 mm) representan aproximadamente la cuarta o la quinta parte del total.

- Índice de plasticidad: varía entre tres y seis (3/6).

d) Modificación.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto, no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos, cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos, como ocurre en las plantas de suelo ácido, que no toleran la cal, o con las vivaces y anuales de flor, que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica.

Para estas plantas de flor, el suelo será aceptable cuando el porcentaje de materia orgánica alcance entre el diez y el quince por ciento (10/15 %) a costa de la disminución de limo y arcilla principalmente.

Cuando el suelo no sea aceptable, se tratará de que obtenga esta condición por medio de enmiendas y abonados realizados "in situ", evitando en lo posible las aportaciones de nuevas tierras, que han de quedar como último recurso.

P.2.2.2.- Abonos orgánicos.

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Inspección Facultativa.

Pueden adoptar las siguientes formas:

- *Estiércol*: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5 %). Su densidad será aproximadamente de ocho décimas (0,8).
- *Compost*: Procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 %), y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20 %).
- *Mantillo*: Procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para

facilitar su distribución y evitar apelmotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 %).

P.2.2.3.- Abonos minerales.

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

P.2.2.4.- Enmiendas.

Se define como enmienda la aportación de sustancias que mejoran la condición física del suelo.

- Las *enmiendas húmicas*, que producen efectos beneficiosos tanto en los suelos compactos como en los sueltos, se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.
- Para las *enmiendas calizas* se utilizarán los recursos locales acostumbrados, cocidos -cales-, crudos -calizas molidas- o cualquier otra sustancia que reúna condiciones a juicio de la Inspección Facultativa.
- La *arena* empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueos.

Artículo P.3.- PLANTAS.

P.3.1.- Definiciones.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

- *Árbol*: vegetal leñoso, que alcanza cinco metros (5 m) de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.
- *Arbusto*: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.
- *Mata*: arbusto de altura inferior a un metro (1 m).
- *Vivaz*: vegetal no leñoso, que dura varios años; y también, planta cuya parte subterránea vive varios años. A los efectos de este Pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando superan el metro de altura, y a las matas cuando se aproximan a esa cifra.
- *Anual*: planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
- *Bienal o bisanual*: que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

- *Tapizante*: vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.
- *Esqueje*: fragmento de cualquier parte de un vegetal, y de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.
- *Tepe*: porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para colocarla en otro sitio.

P.3.2.- Procedencia.

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del Proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o menos favorables para el buen desarrollo de las plantas, debiendo cumplir el vivero la legalidad vigente sobre producción y comercialización.

P.3.3.- Condiciones generales.

Las plantas pertenecerán a las especies y variedades señalados en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando ésta sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciado suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

La Inspección Facultativa podrán exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

P.3.4.- Condiciones específicas.

Los árboles destinados a ser plantados en *alineación* tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a la exigida en la definición del precio unitario correspondiente.

Para la formación de setos, las plantas serán:

- Del mismo color y tonalidad.
- Ramificadas y guarnecidas desde la base, y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- De la misma altura.
- De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- Muy ramificadas -incluso espinosas- cuando se trate de impedir el acceso.
- Los *tepes* reunirán las siguientes condiciones:
- Espesor uniforme, no inferior a cuatro centímetros (4 cm).
- Anchura mínima, treinta centímetros (30 cm); longitud, superior a treinta centímetros (> 30 cm).
- Habrán sido segados regularmente durante dos meses antes de ser cortados.
- No habrán recibido tratamiento herbicida en los treinta días precedentes.

Medición y Abono.

Las plantas sólo serán objeto de abono una vez estén colocadas en su ubicación definitiva, tal y como está definido en el artículo P.4. Plantaciones.

Artículo P.4.- PLANTACIONES.

P.4.1.- Precauciones previas a la plantación.

P.4.1.1.- Depósito.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. el depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos (10 cm), distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Subsidiariamente, y con la aprobación de la Inspección Facultativa, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera de contacto con el aire.

P.4.1.2.- Heladas y desecación.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°C, no deben plantarse ni siquiera desembalsarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelerse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción).

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

P.4.1.3.- Capa filtrante.

Aún cuando se haya previsto un sistema de avenamiento, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

P.4.1.4.- Presentación.

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Inspección Facultativa, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse, como término medio, alrededor del 15 %.

La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- En las plantaciones continuas (setos, cerramientos) se harán de modo que la cara menor vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.
- Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la

Inspección Facultativa sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

P.4.1.5.- Popa de plantación.

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas; en caso contrario, se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Inspección Facultativa.

P.4.2.- Plantación.

P.4.2.1.- Normas generales.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el *pralinage*, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc. La Inspección Facultativa determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del Hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se deslizará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

En la plantación de estacas se seguirán las mismas normas que en la de plantación a raíz desnuda.

La plantación de esquejes, enraizados o no, se efectuará sobre un suelo preparado de la misma manera que se señala para las siembras en el correspondiente artículo de este Pliego, y de forma que se dé un contacto apretado entre las raíces o el esqueje y la tierra.

P.4.2.2.- Distanciamientos y densidades en las plantaciones.

Cuando las plantas no estén individualizadas concretamente en los planos, por estar incluidas en un grupo donde solamente se señala la cantidad o por determinarse la superficie a plantar sin indicación del número de plantas, se tendrán en cuenta al ejecutar la obra las siguientes observaciones:

- Si se busca un efecto inmediato, las densidades de plantación pueden ser más altas, aunque ello comporte posteriormente dificultades en el desarrollo de las plantas.
- Si, como casi siempre es más correcto, se considera el tamaño que alcanzarán las plantas en un plazo razonable, se colocarán a las distancias y densidades que se señalan a continuación, aun a riesgo de un primera impresión desfavorable.
- Árboles: distarán entre sí no menos de cuatro (4) a doce metros (12 m), según su menor o mayor tamaño en estado adulto. Al mismo tiempo, deberán situarse alejados entre seis (6) y diez metros (10 m), también según tamaño definitivo, de las líneas de avenamiento y de las superficies que puedan alterarse por la proximidad o emergencia de las raíces.
- Arbustos: la distancia de plantación oscilará entre uno (1) y dos y medio metros (2,5 m), de acuerdo con el desarrollo esperado.
- Matas: se colocarán de una a seis plantas por metro cuadrado (1 - 6 p/m²).
- Tapizantes y vivaces asimilables: se plantarán entre diez y veinte plantas por metro cuadrado (10 - 20 p/m²).

P.4.2.3.- Plantación de setos y pantallas.

La finalidad de estas plantaciones puede ser:

- Impedir el acceso.
- Impedir la visión desde el exterior, de determinadas zonas interiores o exteriores, desde dentro.
- Ornamental.
- Proteger de la acción del viento.

Las operaciones de plantación son las descritas en este apartado 4.2., con la diferencia de la excavación hecha normalmente en zanja. Las dimensiones de ésta pueden variar de cuarenta centímetros (40 cm) de anchura por otro tanto de profundidad hasta un metro por un metro (1 x 1 m); la sección más corriente es la de sesenta centímetros de lado (60 cm).

La plantación de setos puede hacerse en una o dos filas; esta segunda posibilidad exige una anchura mínima de zanja igual a sesenta centímetros, de forma que las plantas puedan colocarse separadas de la pared de la zanja al menos veinte centímetros (20 cm). En ambos casos se cuidará de mantener la alineación requerida.

La colocación de una capa filtrante es necesaria para los setos de coníferas, y aconsejable para los demás si el suelo es poco permeable.

Cuando se desee impedir la visión rápidamente, y las plantas no alcanzan la altura de dos metros necesaria a estos efectos, puede recurrirse a plantar el seto por encima del nivel del suelo, haciendo una aportación de tierras de las siguientes características:

- Sección trapezoidal, de base superior de uno y medios metros (1,5 m) de anchura o más. Esta medida es necesaria para evitar el descalce de las plantas y el consiguiente peligro de desecación.
- Altura de cincuenta centímetros (50 cm) a un metro (1 m).
- Pendiente de los taludes, 3:1, que podrá elevarse hasta toda la que permita la condición del suelo, o disminuirse por motivos estéticos.
- Esta solución sólo podrá adoptarse cuando:
 - Se disponga de un sobrante de tierra vegetal, ya que la aportación supone entre dos (2) y tres metros cúbicos por metro lineal de seto (3 m³/ml), cuyo coste puede ser superior al de sustituir las plantas previstas por otras de mayor altura.
 - La pérdida de superficie útil, entre dos (2) y tres metros cuadrados por metro lineal de seto (3 m²/ml) no resulte importante para el conjunto de la obra.

P.4.2.4.- Momento de la plantación.

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de ese período los meses de diciembre, enero y parte de febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. Es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero o marzo.

Esta norma presenta, sin embargo, numerosas excepciones: los vegetales de climas cálidos, como las palmeras, cactáceas, yucas, etc, deben trasplantarse en verano; los esquejes arraigan mucho mejor cuando el suelo empieza ya a estar caldeado, de fines de abril en adelante, o durante los meses de septiembre u octubre; la división vegetativa debe hacerse también cuando ya se ha movido la savia, época que parece igualmente la mejor, en muchos casos, para el trasplante de las coníferas. La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse en cualquier momento, incluido el verano, pero debe evitarse el hacerlo en época de heladas.

P.4.2.5.- Plantaciones tardías a raíz desnuda.

La plantación a raíz desnuda de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo, en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando, sin embargo, conservar la forma del árbol.
- Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.

- Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- Protección del tronco contra la desecación por uno de los medios señalados.
- Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.
- Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

P.4.3.- Operaciones posteriores a la plantación.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Medición y Abono.

Las plantaciones se medirán y abonarán por unidades, metro lineal o metro cuadrado, en función de si se trata de una planta, un seto o una formación, al precio que figura en el Cuadro de Precios.

El precio de cada una de las unidades comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para su terminación completa, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, reposición del pavimento o zona adyacente, etc. incluso primer riego.

Artículo P.5.- RETIRADA DE ESPECIES VEGETALES.

En el caso en que sea necesario proceder a la retirada de especies vegetales, se evitará el talado de mismas siempre que sea posible su replantado. Para ello se seguirán las instrucciones del Servicio de Parques y Jardines para llevar a cabo la extracción de la especie y su posterior entrega a las brigadas del Servicio.

Q.- EQUIPAMIENTOS.

Artículo Q.1.- MOBILIARIO URBANO.

El mobiliario urbano a colocar deberá ser conforme al entorno en el que se encuentra y cumplir, siempre que sea posible, el "Manual de Imagen Corporativa" del Ayuntamiento de Zaragoza, debiendo estar, el elemento a colocar, explícitamente aprobado por parte de la Dirección Facultativa.

Medición y Abono.

Los elementos de mobiliario se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas, al precio que figura en el Cuadro de Precios.

El precio de cada una de las unidades de obra comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para su terminación completa, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, reposición del pavimento, etc.

Artículo Q.2.- APARCABICIS.

Tanto los modelos de aparcabicis a instalar, como los procedimientos de instalación se ajustarán a lo especificado en el Capítulo 9. Aparcamientos para bicicletas, del Plan Director de la Bicicleta.

Se puede distinguir entre aparcabicis de larga y corta duración.

Los aparcamientos de larga duración ofrecen un alto grado de seguridad, ya que se encuentran en zonas de acceso restringido y se recomiendan cuando la bicicleta permanece estacionada durante todo el día, toda la noche o un período más prolongado, y deben instalarse en zonas de residencia, en lugares de estudio o trabajo o en estaciones de transporte público e intercambiadores.

Los aparcamientos de corta duración deben estar repartidos por toda la ciudad y se utilizan para estacionar la bicicleta durante períodos cortos, ya que ofrecen un grado de seguridad menor.

En la vía pública, como norma general se instalarán aparcabicis de corta duración, del tipo denominado U invertida, por su nivel de seguridad y comodidad.

Los elementos a colocar tendrán características similares a las expresadas a continuación: Deberán ser módulos aparcabicicletas de acero galvanizado en caliente o acero inoxidable, tipo U invertida, válido para 2 bicicletas, de 950 mm de altura total, de los que 200 mm están destinados al empotramiento, y 750 mm de ancho, compuesto por un tubo de 2 mm de espesor mínimo y 50 mm de diámetro o bien 3 mm de espesor mínimo y 40 mm de diámetro, dotado de arandelas soldadas que deberán apoyar sobre el pavimento existente con el fin de marcar la longitud exacta de empotramiento, y dotado asimismo de alguna pieza o tratamiento en sus extremos que asegure el correcto agarre a la zapata o taco químico y dificulte su extracción, totalmente instalado y fijado al suelo a base de una zapata de hormigón o taco químico.

El elemento y todas las piezas complementarias a colocar deberán ser totalmente resistentes a la intemperie y sus formas serán redondeadas, para evitar así posibles lesiones.

Asimismo el elemento deberá permitir el amarre de cuadro y ruedas de la bicicleta y su colocación deberá permitir el amarre de dos bicicletas por elemento, debiendo provocar mínimas interferencias al resto de usuarios de la vía.

Medición y Abono.

Los aparcabicis se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas, al precio que figura en el Cuadro de Precios.

El precio de la unidad comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para su terminación completa, incluida la reposición del pavimento.

R.- SEÑALIZACIÓN Y PINTURA.

Artículo R.1.- SEÑALIZACION HORIZONTAL.

Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de bicicletas, resto de vehículos y peatones.

El color de la pintura será blanca o amarilla, y la disposición, tipo y color de las marcas deberán ajustarse a lo especificado en el Plan Director de la Bicicleta, o en su defecto a la Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por la Dirección Facultativa.

Asimismo el coloreado de las vías ciclistas se ajustará a lo especificado en el Plan Director de la Bicicleta y a las indicaciones de la Dirección Facultativa.

La pintura una vez aplicada debe ser antideslizante, para lo cual se debe jugar con las características de la pintura y con el procedimiento de extendido.

R.1.1.- Señalización de carácter definitivo.

Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0° C. y no admitiéndose el paso de tráfico de ningún tipo, incluso peatones, sobre ella mientras dure su secado.

El material empleado para la señalización de carácter definitivo será de larga duración.

Salvo que se reciban otras instrucciones por parte de la Dirección Facultativa, el material a emplear será termoplástico, de los denominados "plástico en frío" (dos componentes) o bien "termoplástico spray".

Una vez aplicado el material y en condiciones normales, deberá secarse al menos durante 30 minutos de forma que al cabo del tiempo de secado no produzca adherencia, desplazamiento o decoloración bajo la acción del tráfico.

El sistema de aplicación podrá realizarse de forma manual o automática, teniendo en cuenta que se deber conseguir que el material sea antideslizante. Siguiendo las indicaciones de la Dirección Facultativa, cuando se considere necesario se emplearán procedimientos de extendido tipo "estuco" o de peinado mediante ondas de de la marca vial.

Las características del material endurecido deberán presentar un aspecto uniforme. El color blanco o amarillo se mantendrá al finalizar el período de garantía y la reflectancia luminosa aparente deberá ser de 45° y valor mínimo el 75 % (M.E.L.C. 12.97).

Características de la pintura a emplear:

- Estabilidad. No se formarán geles, pellejos, etc.

- Peso específico a 25°C. Será para la pintura blanca de 1,55 kg/l.- 1,65 kg/l., y para la pintura amarilla de 1,60 kg/l.- 1,75 kg/l.
- Tiempo de secado. Al tacto de 5 a 10 minutos y duro de 30 a 45 minutos.

Características de las microesferas de vidrio:

- Serán de vidrio transparente con un contenido mínimo de Sílice (SiO₂) del 60 %.
- Deberán ser suficientemente incoloras para no comunicar a la pintura, a la luz del sol, ningún tono de color apreciable.
- El índice de refracción no será inferior a 1,5.

R.1.2.- Señalización de carácter provisional.

La señalización de carácter provisional se puede llevar a cabo con bandas adhesivas o bien con pintura convencional, debiendo eliminarse en ambos casos al finalizar la actuación

Se entiende como pintura convencional aquella de un solo componente y aplicada en frío por el sistema de postmezclado.

Generalmente este tipo de pintura es amarilla.

En condiciones normales, una vez aplicado el material, secará suficientemente a los 15 minutos de ser aplicado, no produciendo el paso del tráfico adherencia, decoloración o desplazamiento del material.

A pesar de tratarse de pintura provisional se cuidará el procedimiento de extendido para evitar problemas de deslizamiento.

Medición y Abono.

Esta unidad se medirá y abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido y operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y terminación.

Artículo R.2.- COLOREADO DE VÍAS CICLISTAS.

Se colorearán los tramos de vía ciclista en los que sea necesario recordar la prioridad ciclista a otros usuarios de la vía pública o mejorar la visibilidad de la vía ciclista ante otros conductores o peatones.

El color de la pintura, la disposición y tipo deberá ajustarse a lo especificado en el Plan Director de la Bicicleta y a las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Así, como norma general, se actuará sólo en los tramos en los que se puedan producir interferencias con otros usuarios de la vía:

- En aceras bici sin separación física de la acera.

- En carriles bici siempre que coincidan las trayectorias de vehículos motorizados y bicicletas en la misma fase semafórica, para reforzar la prioridad ciclista en el cruce y mejorar la visibilidad de la vía.
- En calzadas situadas junto a vías ciclistas, en las zonas en las que exista línea de detención adelantada para bicicletas.
- En los casos en los que la vía ciclista deba ser atravesada por un autobús para acceder a su parada, aunque los ciclistas deban ceder el paso al autobús, se recomienda el coloreado para reforzar la visibilidad de la vía.
- En tramos de carriles bici no segregados, si se requiere reforzar la visibilidad de los mismos.

El coloreado de la superficie de rodadura, en todos los tramos de vía ciclista, tanto de acera como de calzada, se realiza, como norma general, con 2 capas de slurry coloreado, salvo en las intersecciones de calzada, en las que se colorea el asfalto con pintura acrílica de secado rápido, a base de resinas de arenas. El color a aplicar en la ciudad de Zaragoza y su entorno debe ser verde **RAL 6002**.

Si las condiciones climatológicas desaconsejan la extensión de slurry, éste puede ser sustituido por pinturas acrílicas coloreadas igualmente en verde RAL 6002 a base de resinas y arenas.

En general, tras la extensión del slurry, se dará un tratamiento de sellado a toda la superficie de carril bici con dos capas de pintura acrílica para mejorar su resistencia y protegerlo de la lluvia.

La superficie coloreada a través de pintura o slurry debe ser antideslizante.

Asimismo se admite la extensión de una capa de rodadura coloreada de fábrica, tanto si dicha capa se ejecuta a base de aglomerado asfáltico o de hormigón.

Medición y Abono.

Esta unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) al precio que figura en el Cuadro de Precios que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido y operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y terminación.

Cuando así lo indique la definición de la unidad de obra, en el precio se incluye el riego de imprimación.

Artículo R.3.- TRATAMIENTOS PREVIOS.

En aquellas superficies en las que no exista garantía de un correcto anclaje entre la pintura o coloreado a aplicar y la capa soporte, habrá que llevar a cabo un tratamiento previo.

R.3.1.- Pavimento de baldosas.

En pavimentos de baldosas se recomienda aplicar una capa de imprimación acrílica previa a la aplicación de la pintura de señalización.

En zonas a colorear, la imprimación será epoxi de dos componentes, saturada de árido de sílice, para asegurar una correcta adherencia del slurry acrílico que se aplique con posterioridad.

R.3.2.- Pavimento de hormigón o aglomerado viejo.

Tanto para la aplicación de coloreado como para señalización horizontal, en las superficies de hormigón o aglomerado asfáltico en las que el árido está a la vista y el ligante, ya sea cemento o asfalto, está gastado o posee escasa micro-rugosidad, encontrándose, en este caso la superficie pulida por el uso; antes de aplicar la pintura se debe tratar dicha superficie para conseguir un correcto anclaje.

Se debe llevar a cabo uno de los siguientes tratamientos:

- Microfresado del pavimento: Mecánicamente se consigue eliminar la capa más superficial, y obtener así una capa soporte adecuada.
- Imprimación: Se debe aplicar una imprimación acrílica transparente sin dilución alguna, preferiblemente a pincel frotando la superficie, tras lo cual se requiere un período de secado perfecto que garantice el correcto agarre de la pintura. Tras la imprimación la primera capa de pintura se deberá aplicar pura.

Medición y Abono.

El tratamiento previo se aplicará cuando la capa base así lo requiera y se abonará de forma independiente o no, en función de la definición de la unidad de obra de la pintura o slurry que se va a extender tras dicho tratamiento.

De ese modo, esta unidad podrá estar incluida en el precio de la pintura, en cuyo caso no será objeto de abono independiente, o abonarse por metros cuadrados (m²) al precio que figura en el Cuadro de Precios que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido y operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y terminación

Artículo R.4.- SEÑALIZACION VERTICAL.

Los elementos a emplear en señalización vertical estarán constituidos por placas o señales y postes o elementos de sustentación y anclajes.

La disposición, tipo y tamaño de señales se ajustará a lo especificado en el Plan Director de la Bicicleta, o en su defecto a la Orden 8.1. I.C. de la Dirección General de Carreteras, así como a las "Recomendaciones para la señalización informativa urbana" (AIMPE) y a aquellas otras que pudieran indicarse por la Dirección Facultativa.

Las señales verticales destinadas a las vías ciclistas deberán adaptarse a las características de las mismas, y por lo tanto serán de menores dimensiones que las empleadas en carreteras convencionales. Debido a que la velocidad de circulación de los ciclistas es sensiblemente menor que la de los vehículos a motor, a pesar de que éstas sean de menores dimensiones la percepción de las mismas será adecuada.

R.4.1.- Placas y señales.

En zona urbana, el tamaño de las señales de las vías de uso exclusivo ciclista, según tipo, es el siguiente:

- Señales cuadradas: 40 cm de lado.
- Señales rectangulares: entre 20 y 30 cm de altura por 60 cm de ancho según el tipo
- Señales triangulares: 60 cm de altura.
- Señales circulares: 40 cm de diámetro.

Como norma general se emplearán señales reflectantes, las cuales se ajustarán además a las "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes", redactadas por la Dirección General de Carreteras. La adhesividad, duración y condiciones de reflectancia serán iguales o superiores a las que presenta el producto mundialmente conocido con el nombre de Scotchlite.

Las placas y señales estarán fabricadas con chapa de acero galvanizado o aluminio anticorrosivo, estampadas en frío, sin soldaduras, fosfatadas en túnel, imprimidas y recubiertas con esmalte sintético. Las señales reflectantes llevarán aplicadas al vacío una lámina reflexiva de reconocida calidad.

El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea sin discontinuidades en la capa de zinc.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido o acumulaciones de zinc y la cantidad de zinc será de 680 gr/m², equivalente a 94 micras.

Las placas y señales tendrán el reverso pintado de color gris-azulado claro y ostentarán el escudo del municipio. Asimismo incluirán la fecha de fabricación y la referencia del fabricante con caracteres negros de 5 cm de altura.

Los símbolos y las orlas exteriores, tendrán un relieve de 2 a 3 mm. Todas las señales tendrán un refuerzo perimetral de 25 mm de anchura, que estará formado por la misma chapa de la señal doblada en ángulo recto con tolerancia de más menos 4 mm.

El espesor de la chapa de acero o aluminio será de 1,8 +/- 0,2 mm.

R.4.2.- Soporte de las señales.

Los postes y elementos de sustentación de la señalización general estarán fabricados con perfil laminado en frío de acero galvanizado, de 80 x 40 x 2 mm o de sección tubular de 2 pulgadas de diámetro interior, debiendo llevar además, éstos últimos, una cruceta de 10 cm de longitud a 10 cm de su base.

En zona urbana, los postes de las señales de las vías ciclistas serán modulares, de aluminio o acero galvanizado y circulares, construidos con tubo de 50x3 mm o similar, que deberá estar reforzado en su parte inferior. Se pintarán de verde RAL 6009.

En zonas naturales, para los postes de las señales de las vías ciclistas, se utilizará principalmente madera tratada o sistemas modulares de aluminio o acero galvanizado, siguiendo instrucciones de la Dirección Facultativa.

Se recomienda utilizar sistemas de anclaje reaprovechables y postes telescópicos, así como colocar el menor número posible de postes, aprovechando, siempre que sea posible un báculo o poste existente.

Los elementos roscados como tornillos, tuercas o arandelas, serán de acero galvanizado o cadmiado.

El aspecto de la superficie galvanizada de todas las piezas será homogénea, sin discontinuidades en la capa de zinc.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido o acumulaciones de zinc y la cantidad de zinc será de 680 gr/m², equivalente a 94 micras para los postes y de 142 gr/m², equivalente a 20 micras para los elementos roscados.

R.4.3.- Espejos de tráfico.

Como norma general se recomienda la colocación de espejos convexos en intersecciones con escasa visibilidad, aunque pueden colocarse en todas aquellas intersecciones en las que está permitido el giro a la derecha para asegurar una correcta visibilidad automovilista – ciclista.

Los espejos se podrán situar en un poste independiente, en semáforos o en brazos anclados a la fachada.

El elemento y todas las piezas complementarias a colocar deberán ser irrompibles, totalmente resistentes a la intemperie y sus formas serán redondeadas, para evitar así posibles lesiones.

Medición y Abono.

Los elementos de señalización vertical y espejos de tráfico se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

El precio de cada una de las unidades de obra comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para su terminación completa, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, hormigones, elementos de anclaje, reposición del pavimento, etc.

Artículo R.5.- COLORANTES.

R.5.1.- Definición.

Se definen como colorantes para hormigones o mezclas asfálticas, las sustancias que se incorporan a su masa para darle coloración.

R.5.2.- Condiciones generales.

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por la Inspección Facultativa, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.

El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón o a la mezcla asfáltica una coloración uniforme.
- Ser insoluble en agua.
- Ser estable a los agentes atmosféricos.
- No decolorar con la luz solar.
- Además, en el caso del hormigón deberá cumplir también:
 - Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
 - No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni la resistencia mecánica del hormigón con él fabricado.

Medición y Abono.

La medición y abono de este material no será, en ningún caso, objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte.

Artículo R.6.- PINTADO DE PARAMENTOS

La protección con pintura de superficies de obras de fábrica, se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

R.6.1.- Preparación de la superficie.

- En la superficie a recubrir, se deberán reparar los defectos, eliminar grasas, aceites, suciedad, etc., y rascar cuidadosamente las zonas con recubrimientos antiguos.
- Antes de proceder a la aplicación de cualquier capa de pintura, la superficie deberá tener una humedad no superior al tres por ciento (3 %).

R.6.2.- Revestimientos.

- La superficie preparada, se recubrirá con dos capas de pintura constituida fundamentalmente por una emulsión acuosa a base de copolímeros acrílicos o vinílicos, que cumplan la Norma UNE-48243 del tipo I para interiores y del tipo II para exteriores, reforzada con pigmento de alta resistencia a la intemperie.
- El espesor de cada capa será tal que cubra el fondo por opacidad.

Medición y Abono.

No será objeto de abono independiente cuando el pintado de la superficie se realiza para uniformar una coloración anómala en el hormigón, a juicio de la Inspección Facultativa.

S.- BALIZAMIENTO Y SEGREGACIÓN.

Artículo S.1.- BALIZAMIENTO Y SEGREGACIÓN EN VÍAS CICLABLES.

La disposición, tipo y tamaño de elementos de balizamiento en vías ciclables se ajustará a lo especificado en el Plan Director de la Bicicleta y las indicaciones de la Dirección Facultativa.

S.1.1.- Segregación de una vía ciclista.

Este tipo de señales se compone de elementos cuyo fin es restringir el paso de los vehículos por determinadas zonas o servir de guía a los usuarios de la vía. En el caso de los carriles bici cumplen la función de dispositivos de barrera, de forma que se produzca la segregación y diferenciación del tráfico ciclista con el resto de los usuarios.

En ningún caso se recomienda el uso indiscriminado de balizas, debiendo tener en cuenta además que las balizas a colocar nunca deben tener aristas vivas o elementos cortantes que puedan provocar lesiones importantes en caso de caída.

En general, en vías ciclistas situadas junto a carreteras se utilizarán balizas tipificadas mientras que en entornos naturales se recomienda emplear madera tratada u otros elementos más adecuados.

En el caso de utilizar barreras de contención para ciclistas se recomienda que tengan una altura de 1,40 m.

S.1.1.1.- Vías ciclistas sin segregación.

En zonas urbanas se tiende a eliminar la segregación de los carriles bici del resto de la calzada, dejando únicamente una separación a base de bandas de señalización horizontal, de al menos 0,15 m.

Dichas bandas podrán incluir elementos de balizamiento como leds o captafaros, o elementos sonoros a través de la correspondiente banda sonora que separe el tráfico de automóviles del de bicicletas.

S.1.1.2.- Vías ciclistas con segregación.

En el caso en que se opte por segregar el carril bici del resto de la calzada se cumplirán las especificaciones del Plan Director de la Bicicleta y de la Dirección Facultativa, siendo lo más habitual lo siguiente:

SEGREGACIÓN BLANDA:

· Separadores plásticos:

El carril bici a cota de calzada se puede proyectar protegido del tráfico con un separador de aprox. 0,20 m. Estos separadores se delimitarán exteriormente con dos líneas longitudinales continuas. Su orientación podrá ser paralela al eje del carril o esviada, dispuesta a modo de cebreado, permitiendo la posible salida del ciclista en el sentido de avance.

Los separadores serán de alta visibilidad y resistencia mecánica, con formas redondeadas que eviten caídas por choque de la rueda o del pedal y minimicen las consecuencias de las mismas, en caso de que se produzcan.

Como norma general se instalarán piezas con una altura máxima de 13 cm.

SEGREGACIÓN DURA:

· Separadores mediante bordillos.

En caso de que se opte por una segregación permanente, se puede ejecutar la misma a base de dos bordillos enfrentados, de 15x25 cm en el lado de la calzada destinada a los automóviles, y 25x13 cm en el lado destinado a los ciclistas.

De ese modo, en el lado del carril bici el bordillo será montable, y se colocará enrasado al pavimento para facilitar que los ciclistas esquiven posibles obstáculos que puedan aparecer en su trayectoria.

· Barrera fija: Prohíbe el paso a la vía o parte de ésta que delimita, pudiendo realizarse mediante setos, elementos fijos de fábrica o madera, etc.

· Hitos cilíndricos: Se utilizarán como refuerzo, en caso de que se considere necesario.

Cualquier tipo de separador se interrumpirá longitudinalmente donde existan pasos de peatones, badenes o cruces.

Anchura banda de separación carril bici – resto de calzada.

Tanto si se utiliza segregación física o simplemente una banda de señalización horizontal, la anchura de las bandas de separación del carril bici y el resto de la calzada varían en función del uso de la zona de calzada anexa al carril bici. De esta forma se definen dos tipos:

· El carril bici limita con un carril de circulación: La anchura de la banda de seguridad será mayor o igual a 0,15 m si los sentidos de circulación del ciclista y el automovilista coinciden, y mayor o igual a 0,30 m si ambos circulan en sentido opuesto.

· El carril bici limita con un carril de aparcamientos: La banda de seguridad deberá ser mayor o igual a 60 cm.

S.1.2.- Controles de acceso o puertas.

En ocasiones será necesario incluir controles de acceso a las vías ciclistas o puertas, bien para automóviles, que impidan el acceso a éstos a una vía ciclista, o bien para alertar a ciclistas, en aquellas intersecciones en las que existan factores de riesgo, por la alta intensidad de peatones o vehículos que las cruzan.

Controles de acceso para automóviles.

Para evitar la intrusión de automóviles se recomienda la disposición de sistemas sencillos de control de acceso, que resulten operativos y no excesivamente caros, como son la disposición de bolardos fijos o retráctiles.

Para estos dispositivos verticales es recomendable la instalación de postes separados por una distancia de 1,5 m. Anchuras superiores pueden permitir la entrada de vehículos motorizados y anchuras inferiores pueden dificultar el paso de sillas de ruedas, triciclos para adultos y bicicletas con remolque.

Alternativamente se puede limitar el acceso mediante el establecimiento de secciones de 1,5 m separadas por franjas ajardinadas, de esta forma los vehículos de emergencia y mantenimiento podrían entrar invadiendo parte de la zona ajardinada. Si los elementos empleados son retráctiles no existiría ningún problema para permitir la entrada de estos vehículos.

Elementos de reducción de velocidad o alerta para ciclistas.

Previa a la colocación de elementos de balizamiento se deben barajar otras soluciones.

En primer lugar se deberá optar por una buena ubicación de la intersección, para garantizar la visibilidad, además de una correcta señalización. Si no ha sido posible ubicar la intersección correctamente, o se decide reforzar la señalización con medidas complementarias, se pueden utilizar variaciones en alzado o en planta de la vía, variaciones en la textura o el color de la capa de rodadura, refuerzo de la señalización con advertencia de peligro indefinido o marcas transversales, utilización de ojos de gato, etc.

Las variaciones en alzado, para que produzcan el efecto buscado deben ser bruscas, recomendándose que los 15 cm de diferencia de cota entre calzada y acera se salven en 1 m de longitud. Los casos más habituales son los siguientes:

- De cota de acera a calzada: Pasos de peatones de aceras bici situadas junto a la calzada.
- De cota de calzada a acera: Tramos de carriles bici que discurren por delante de marquesinas.

En ningún caso se recomiendan las variaciones bruscas en la pendiente transversal de la vía ciclista.

En cuanto a las variaciones en planta, como norma general, cuando se adopte este criterio se recomienda efectuar una leve desviación de la trayectoria, aunque en ocasiones excepcionales puede ser conveniente adoptar medidas que lleguen incluso a obligar al ciclista a bajarse de la bicicleta o colocar controles de acceso o puertas mediante balizas, tal y como se ha descrito para los vehículos.

En ningún caso las balizas a colocar deben tener aristas vivas o elementos cortantes que puedan provocar lesiones importantes en caso de caída.

Las barreras de contención para ciclistas deberán tener mayor altura que para peatones, recomendándose 1,40 metros.

Medición y Abono.

Los elementos de balizamiento y segregación se medirán y abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

El precio comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para su terminación completa, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, hormigones, elementos de anclaje, reposición del pavimento, etc.

Artículo S.2.- CAPTAFAROS.

Los captafaros reflectantes serán de empleo permanente, con la zona no retrorreflectante de color blanco. El elemento retrorreflector será orgánico de naturaleza polimérica, protegido con una superficie resistente a la abrasión.

El contorno de los captafaros retrorreflectantes no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial y estarán identificados en su parte superior, al menos con el nombre del fabricante y la fecha de fabricación.

En ciudad, se recomienda una distancia entre elementos no superior a 0,80 m, haciendo coincidir el captafaro con la marcación de la pintura existente.

S.2.1.- Procedimiento de fijación.

Los captafaros retrorreflectantes se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, vástagos o por incrustación.

Antes de proceder a la instalación de los captafaros se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en su fijación.

Los sistemas de anclaje serán tales que aseguren su fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje.

Los captafaros pegados deben ser protegidos del tráfico hasta que el adhesivo haya endurecido.

Medición y Abono.

Los captafaros retrorreflectantes se abonarán por número de unidades totalmente a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el material, su manipulación, transporte, colocación y operaciones complementarias de preparación de la superficie y terminación.

Artículo S.3.- BANDAS DE ALERTA SONORAS.

Las bandas sonoras cumplen la función de actuar como señal de advertencia acústica y vibratoria.

Son unos dispositivos modificadores de la superficie de rodadura de la calzada, cuyo objetivo es transmitir al conductor la necesidad de extremar la atención, empleando para ello la transmisión de vibraciones o ruidos derivados de su acción sobre el sistema de suspensión y amortiguación del vehículo.

Se pueden clasificar en dos grupos:

- Resaltadas: Quedan por encima de la rasante del pavimento. Se suelen utilizar tacos que se sujetan al soporte con adhesivos de doble componente.

- A nivel: Con distinta textura a la del pavimento, quedan sensiblemente al mismo nivel del pavimento. Se suelen utilizar productos a base de resinas sintéticas.

S.3.1.- Tipos

Bandas transversales de alerta (BTA).

Se colocarán transversalmente al sentido de la marcha en toda la anchura de la vía en la que se ubican.

Se ubicarán donde se considere conveniente advertir al conductor que se aproxima a un lugar en el que es aconsejable una disminución de la velocidad o un incremento de la atención, como en la proximidad de intersecciones conflictivas.

Se recomienda que la anchura de la banda, medida paralelamente al sentido de circulación sea de 0,50 m, en carriles generales de calzada y de 0,25 m en vías ciclistas.

Se puede llevar a cabo mediante la colocación de tacos adhesivos.

Bandas longitudinales de alerta.

Se colocarán longitudinalmente al sentido de la marcha para reforzar la seguridad de los carriles bici no segregados.

La anchura de la banda sonora longitudinal debe ser superior a 0,15 m.

Se puede llevar a cabo mediante la colocación de tacos adhesivos de altura inferior a 10 mm, o bien con la ejecución de resaltos de 2 a 3 mm de espesor, ejecutados in situ mediante la aplicación de productos termoplásticos a base de resinas sintéticas, que son sólidas pero flexibles a temperatura ambiente. En este caso, para conseguir la reflectancia necesaria, antes de que el producto se enfríe se deberán aplicar microesferas.

La ejecución de resaltos se puede llevar a cabo por el procedimiento de extrusión a zapata, o mediante el uso de máquinas de aplicación por extrusión a cortina, con exacta definición de bordes.

S.3.2.- Materiales.

Los materiales empleados en la construcción de las bandas deberán tener una calidad suficiente para garantizar su estabilidad, unión al pavimento, indeformabilidad y durabilidad.

Se pueden emplear lechadas bituminosas, mezclas de resinas con áridos, tacos o bandas de caucho y materiales asfálticos.

S.3.3.- Geometría.

Dado que en ningún caso deben suponer un peligro para la circulación, su altura máxima no deberá ser superior a 10 mm en las bandas transversales y a 5 mm en las longitudinales, debiendo tener un perfil trapecial o redondeado.

Medición y Abono.

Las bandas transversales o longitudinales se abonarán por metros cuadrados o metros lineales a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

El precio incluye el material, su manipulación, transporte, extendido y operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y terminación.

Artículo S.4.- BALIZAMIENTO A BASE DE LEDS.

El empleo de leds incrementa notablemente el grado de visibilidad del tramo o elemento que balizan, mejorando por ello la seguridad.

En vías ciclistas se recomienda la utilización de leds, en zonas de escasa visibilidad o donde se pretenda reforzar la seguridad, es decir, en zonas previas a una intersección, zonas de inicio o fin de vía ciclista, túneles, viaductos, etc.

El balizamiento de una vía ciclista con leds se llevará a cabo colocando un cordón luminoso en la banda de señalización horizontal que separa el carril bici del resto de la calzada.

El procedimiento de colocación de dicho cordón debe garantizar la durabilidad del elemento.

La instalación de tiras de leds se realizará con material de protección mínima IP-65, para garantizar la estanqueidad total, y se instalará en el interior de un tubo de PVC transparente.

La fuente de alimentación debe permitir una alimentación de 45 w y deberá conectarse al alumbrado público.

Todos los elementos empleados cumplirán las especificaciones, características y dimensiones que indique el fabricante y la Dirección Facultativa.

Medición y abono.

Las tiras de leds se abonarán por metro lineal, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios. Los precios incluyen el suministro de las tiras de leds, así como de la parte proporcional de fuente de alimentación y resto de elementos auxiliares.

Para la instalación de tubos de led se incluye dentro del precio las tiras de led (se suministran en unidades de 5m) así como las fuentes de alimentación. Todo ello con

protección IP 65. La fuente de alimentación prevista permite una alimentación de hasta 45 w. Para garantizar su estanqueidad deberán colocarse en tubos de PVC transparente.

Artículo S.5.- VALLADO DE ZANJAS.

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el modelario, y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

Medición y abono.

Esta unidad se incluye dentro de la partida de Seguridad y Salud.

A efectos de medición, se consideran incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El contratista asume su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra y será con cargo y bajo la responsabilidad del Contratista adjudicatario.

T.- CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS.

Artículo T.1.- CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS.

Las prescripciones técnicas de las partidas relacionadas con las canalizaciones de servicios privados serán especificadas por las empresas afectadas.

Medición y Abono.

Se medirán y abonarán las canalizaciones por metros lineales realmente colocados y a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Las piezas especiales, tanto las previstas como las derivadas de las necesidades reales del montaje de las canalizaciones y de su conexión con las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las canalizaciones.

X.- ANÁLISIS Y ENSAYOS.

Artículo X.1.- ANÁLISIS Y ENSAYOS.

Los materiales empleados en los trabajos objetos de este contrato deberán tener una calidad reconocida y cumplir las especificaciones del presente Pliego.

Cuando se utilicen materiales con un Distintivo de Calidad, Sello o Marca, otorgados o reconocidos por la Administración competente, la Dirección Facultativa puede simplificar la recepción reduciéndola a la apreciación de sus características aparentes y a la comprobación de su identificación cuando éstos lleguen a la obra, tanto del material como de la documentación.

Igualmente se procederá con aquellos productos procedentes de los Estados miembros de la C.E.E. fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por este Pliego y vengam avalados por certificados de controles o ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen.

Para la realización de los ensayos pertinentes se reclamarán los servicios de un laboratorio homologado y con suficiente experiencia en este tipo de trabajos y se decidirán, previa aprobación del Director Facultativo, los distintos ensayos a realizar de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Normativa, y Recomendaciones vigentes.

A continuación se indica, a modo de guía un Protocolo de control de calidad de las actuaciones más comunes objeto de este contrato.

Protocolo de Control de Calidad.

PERFILADO EN FONDO DE DESMONTE

En principio se efectuarán las comprobaciones relativas a geometría y compactación.

Esta última comprobación requerirá la realización de los siguientes ensayos:

- Próctor normal (UNE 103500): 1 cada 2000 m²
- Densidad y humedad "in situ" 5 cada 2000 m²

Cuando se plantee duda sobre la idoneidad del suelo que ha de constituir la explanada, se procederá a la realización de los correspondientes ensayos de identificación.

TERRAPLÉN O RELLENO

Ensayos a realizar para la comprobación del tipo de suelo (lotes cuando el material es uniforme):

- Próctor normal (UNE 103500): 1 por cada 1000 m³
- Análisis granulométrico (NLT 104/91): 1 por cada 2000 m³

- Límites de Atterberg (UNE 103103 y UNE 103104): 1 por cada 2000 m³
- CBR (NLT 111/87): 1 por cada 5000 m³
- Contenido de materia orgánica (UNE 103204): 1 por cada 5000 m³

EXPLANADA

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

Próctor Modificado (según ensayo NLT 108/98): 1 por cada 1000 m³

Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): 1 por cada 1000 m³

Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87): 1 por cada 1000 m³

Límites de Atterberg (según ensayos UNE 103103 y UNE 103104): 1 por cada 2000m³

CBR (según ensayo NLT 111/87): 1 por cada 5000 m³

La compactación de la capa de zahorra natural será objeto de la siguiente comprobación:

Densidad y humedad "in situ": 5 puntos por cada 1000 m² en calzadas, 5 por cada 500 m² en aceras o aparcamientos.

Ensayo con Placa de carga 1 cada 3500 m² en calzadas, o fracción diaria .

BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

- Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87): 1 por cada 1000 m³
- Próctor Modificado (según ensayo NLT 108/98): 1 por cada 1000 m³
- Granulométrico (según ensayo NLT 104/91): 1 por cada 1000 m³
- Límites de Atterberg (según ensayos UNE 103103 y UNE 103104): 1 por cada 1000 m³
- Coeficiente de desgaste Los Ángeles(según ensayo UNE-EN 1097-2.): 1 por cada 2000 m³
- Proporción de árido grueso que presenta dos o más caras de fractura por machaqueo (NLT 358/90): 1 por cada 2000 m³

La compactación de la capa de zahorra artificial será objeto de la siguiente comprobación:

Densidad y humedad "in situ": 5 puntos por cada 1000 m² en calzadas, 5 por cada 500 m² en aceras o aparcamientos.

Ensayo con Placa de carga 1 cada 3500 m² en calzadas, o fracción diaria.

MEZCLAS BITUMINOSAS

Se someterá el material empleado al siguiente conjunto de ensayos para asegurar su calidad:

Ensayo Marshall (según ensayo NLT 159/00): 1 por cada 500 Tm

Contenido de ligante en mezclas bituminosas (según NLT 164/90): 1 por cada 500 Tm

Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas (según ensayo NLT 165/90): 1 por cada 500 Tm

Control de la compactación y del espesor de la capa Testigos: 4 por cada 500 Tm

BORDILLO DE HORMIGÓN

La comprobación de aspecto se realizará de la forma especificada en la Norma UNE 1340.

Cuando las piezas suministradas no estén amparadas por sello o marca de calidad oficialmente homologada por la administración, serán obligatorias las pruebas de recepción indicadas a continuación, salvo instrucción expresa de la dirección de obra:

- Comprobación del marcado
- Comprobación de aspecto y acabado
- Características geométricas
- Absorción de agua
- Resistencia a flexión :
- Resistencia a compresión del hormigón del cimiento: 1 por cada 500 m

La comprobación de estas características debe cumplir con lo especificado en la Norma UNE 1340, así como sus condiciones de aceptación o rechazo.

En caso de aceptación de un suministro, queda condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra, al resultados de los ensayos de control. El plan de control se establecerá determinando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

Los ensayos de control se realizarán con muestras al azar sobre los suministros y sus pruebas han de cumplir también con lo especificado en la Norma UNE 1340.

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así, el Director de Obra decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los resultados de los ensayos realizados

PAVIMENTO DE HORMIGÓN

Para el hormigón en fabricación y puesta en obra, por cada 100 m³ se realizarán los siguientes ensayos.

- Seis (6) ensayos de determinación de consistencia por el método del Cono de Abrahms UNE-EN 933-8

- Ensayo característico del hormigón, incluyendo la realización de seis (6) series de cinco (5) probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, procedentes de seis amasadas distintas. Conservación, refrentado y rotura de las probetas y emisión del informe correspondiente según UNE-EN 12390

PAVIMENTO DE ADOQUÍN

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos realizados según anexos de Norma UNE 1338 para asegurar la calidad de ejecución de la unidad:

Control dimensional: 1 por cada 1000 m²

Absorción: 1 por cada 1000 m²

Carga de rotura 1 por cada 1000 m²

Resistencia al desgaste por abrasión: 1 por cada 1000 m²

PAVIMENTO DE BALDOSA

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

-Dimensionales (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)

-Resistencia a flexión (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)

-Carga de rotura (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)

-Resistencia al desgaste (UNE-EN 13748-2/UNE 127748-2)

-Absorción (UNE-EN 13748-2 y y UNE 127748-2)

SEÑALIZACION HORIZONTAL

Las pinturas se ajustarán en cuanto a composición, características de la pintura líquida y seca, coeficiente de valoración, toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros y ensayos de identificación, a lo indicado en el artículo 700 del PG-3.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

El Contratista entregará a la Dirección Técnica documentación acreditativa de la certificación de su conformidad a norma, y de sus características técnicas. En caso contrario, el Contratista entregará un expediente realizado por un laboratorio oficial o acreditado, donde figuren las características tanto de los materiales empleados, como de las señales terminadas.

CAPTAFAROS RETROREFLECTANTES

La toma de muestras se llevará a cabo con los siguientes criterios.

- De toda la obra, independientemente de su tamaño, al menos tres (3) unidades por tipo de captafaro.

- Las obras que requieran más de veinte mil (20.000) captafaros retrorreflectantes, al menos tres (3) unidades por cada diez mil (10.000) captafaros del mismo tipo.

Se rechazarán todos los captafaros retrorreflectantes de un mismo tipo acoplados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos, no cumplan con las especificaciones, para los de este tipo, en la UNE EN 1463.

Medición y Abono.

Los análisis y ensayos realizados serán asumidos por el Contratista y no serán objeto de abono hasta alcanzar el 1 % del Presupuesto de Adjudicación.

Una vez que la partida destinada a Análisis y Ensayos supere esa cantidad, los ensayos realizados se medirán y abonarán por unidades a los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Independientemente de lo anterior, aquellos ensayos no previstos realizar en el proyecto, pero debido a que por parte de la Contrata no se presentan todos los documentos exigidos en las condiciones que deben de cumplir los materiales, sea necesario realizar, serán por cuenta de la Contrata, así como de todos aquellos que sean necesarios para los materiales similares.

Caso de que un material no pueda demostrar que reúne las características de proyecto, el contratista está obligado a realizar los ensayos acreditativos necesarios que validen las exigencias de proyecto a su costa.

Y.- SEGURIDAD Y SALUD.

Artículo Y.1.- SEGURIDAD Y SALUD.

Las prescripciones técnicas, incluida la medición y abono, de las partidas relacionadas con la seguridad y salud se regirán por lo especificado en el documento nº 6 del Pliego Técnico: "GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES".

Z.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

Artículo Z.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Las prescripciones técnicas, incluida la medición y abono, de las partidas relacionadas con la gestión de los residuos de construcción y demolición se regirán por lo especificado en el documento nº 7 del Pliego Técnico: "GESTIÓN DE RESIDUOS".

I.C. de Zaragoza, Mayo 2017.

SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA



Fdo: José Antonio Chanca Cáceres
Adjunto al Jefe de Servicio de Movilidad Urbana..

SECCIÓN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE



Fdo: Jesús Ángel García Rubio
Ing. Técnico Obras Públicas

5.- CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS

CORRECCIÓN, MEJORA Y MANTENIMIENTO DE LA RED CICLISTA DE LA CIUDAD DE ZARAGOZA.

INTRODUCCIÓN:

CUADRO DE PRECIOS

Los precios tipo, expresados en euros (€), de las distintas unidades que se facturarán en la prestación del servicio, son los que figuran en el Cuadro de Precios de las unidades de obra incluido en el presente documento.

En dichos precios se entenderán comprendidos todos los gastos, y por tanto el beneficio industrial y costes indirectos, así como tasas e impuestos.

No incluyen el Impuesto sobre el Valor Añadido.

VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Valoración de las actuaciones concretas

La valoración de los trabajos ejecutados se realizará aplicando a la medición efectuada los precios correspondientes del cuadro de precios.

Valoración de las pequeñas actuaciones dispersas

La valoración de las actuaciones dispersas se realizará aplicando a la medición efectuada los precios del cuadro de precios, con el 30% de incremento.

Trabajos por administración

No se admitirán trabajos facturados por administración, debiendo valorarse todos ellos con arreglo al cuadro de precios.

Precios contradictorios

Si alguna unidad de ejecución no estuviese contemplada en el cuadro de precios se confeccionará de forma conjunta, entre la inspección municipal y la contrata, un acta de precios nuevos, que quedarán incorporados al cuadro de precios con igual tratamiento que los precios iniciales a todos los efectos.



5.1- PRECIOS SEMAFORIZACIÓN

Precios de suministro, montaje o desmontaje en tareas de semaforización

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM"	"MON"	"DES"
			Precio Suministro	Precio Montaje	Precio desmontaje
CE	2	M.L CONDUCTOR 2X1.5 MM ²	1,00 €	0,45 €	0,23 €
CE	3	M.L CONDUCTOR 3X1.5 MM ²	1,39 €	0,45 €	0,23 €
CE	4	M.L CONDUCTOR 4X1.5 MM ²	1,76 €	0,45 €	0,23 €
CE	6	M.L CONDUCTOR 2X2.5 MM ²	1,46 €	0,45 €	0,23 €
CE	7	M.L CONDUCTOR 3X2.5 MM ²	1,95 €	0,45 €	0,23 €
CE	8	M.L CONDUCTOR 4X2.5 MM ²	2,46 €	0,45 €	0,23 €
CE	10	M.L CONDUCTOR 2X6 MM ²	3,57 €	0,66 €	0,23 €
CE	11	M.L CONDUCTOR 2X10 MM ²	4,28 €	0,66 €	0,23 €
CE	12	M.L CONDUCTOR 2X16 MM ²	5,35 €	0,66 €	0,23 €
CE	13	M.L. CONDUCTOR DE 1X25 MM ²	3,91 €	0,66 €	0,23 €
CE	15	M.L CONDUCTOR 4X25 MM ² ALUMINIO	8,68 €	3,27 €	0,23 €
CE	20	M.L CONDUCTOR 1X6 MM ² TT	0,84 €	0,45 €	0,23 €
CE	21	M.L CONDUCTOR 1X16 MM ² TT	2,20 €	0,45 €	0,23 €
CE	22	M.L CONDUCTOR 1X35 MM ² TT	4,86 €	0,45 €	0,23 €
CE	30	M.L. CONDUCTOR APANTALLADO PAREADO DE 5 PARES DE 1 MM ² CADA HILO	3,80 €	0,79 €	0,23 €
CE	40	M.L. DE CONDUCTOR APANTALLADO DE DOS PARES DE 0,9 MM DE DIAMETRO CADA HILO	1,63 €	0,79 €	0,23 €
CE	41	M.L. DE CONDUCTOR APANTALLADO DE CUATRO PARES DE 0,9 MM DE DIAMETRO CADA HILO	2,26 €	0,79 €	0,23 €
CE	42	M.L. DE CONDUCTOR APANTALLADO DE OCHO PARES DE 0,9 MM DE DIAMETRO CADA HILO	3,03 €	0,79 €	0,23 €
CE	43	M.L. DE CONDUCTOR APANTALLADO DE DIECISEIS PARES DE 0,9 MM DE DIAMETRO CADA HILO	4,84 €	0,79 €	0,23 €
CE	50	M.L. DE CABLE DE FIBRA OPTICA MULTIMODO DE SEIS FIBRAS	4,60 €	0,45 €	0,33 €
CE	51	M.L.DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA MONOMODO DE SEIS FIBRAS	3,01 €	0,45 €	0,23 €
CE	52	M.L.DE CABLE DE FIBRA OPTICA MONOMODO DE DOCE FIBRAS	3,34 €	0,45 €	0,23 €
CE	53	M.L DE CABLE DE FIBRA OPTICA MONOMODO CON 8 FIBRAS.	5,72 €	0,45 €	0,23 €
CO	1	ARMARIO PARA CONCENTRADOR	8.618,40 €	129,60 €	64,80 €
CO	20	EQUIPO EMISOR VÁLIDO PARA CUATRO CANALES DE TV, UN CANAL DE TELEMANDO PARA TV Y TRES CANALES DE DATOS, MEDIANTE UNA FIBRA ÓPTICA MONOMODO.	1.425,60 €	59,53 €	11,90 €
CO	21	EQUIPO RECEPTOR VALIDO PARA CUATRO CANALES DE TV, UN CANAL DE TELEMANDO PARA TV Y TRES CANALES DE DATOS, MEDIANTE UNA FIBRA ÓPTICA MONOMODO.	1.425,60 €	59,53 €	11,90 €
CZ	1	CENTRAL DE COMUNICACIONES PARA UN MINIMO DE 48 REGULADORES, SIN TARJETAS DE SALIDA	6.296,40 €	243,03 €	121,51 €
CZ	2	SALIDA ELECTRONICA PARA LA COMUNICACIÓN CON UN REGULADOR	101,52 €	11,99 €	11,99 €
CZ	3	UD. DE CONVERSION DE MEDIOS PARA REDES DE FIBRA OPTICA GIGABIT DE ETHERNET OPTICO A ETHERNET ELECTRICO.	412,00 €	44,00 €	22,00 €
CZ	4	UD. DE MODULO DE FIBRA OPTICA (BA10) PARA PUERTO DE SWITCH DE 1GB ETHERNET.	441,00 €	22,00 €	11,00 €
CZ	5	UD. DE MODULO DE FIBRA OPTICA (AB10) PARA PUERTO DE SWITCH DE 1GB ETHERNET.	180,00 €	22,00 €	11,00 €

CUADRO DE PRECIOS
Semaforización

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM"	"MON"	"DES"
			Precio Suministro	Precio Montaje	Precio desmontaje
CZ	10	ARMARIO PARA CENTRAL ETHERNET	2.998,08 €	129,60 €	64,80 €
CZ	11	RACK PARA TARJETAS DE COMUNICACIÓN DE REGULADORES	1.057,32 €	- €	- €
CZ	12	TARJETA DE COMUNICACIÓN PARA CUATRO PUERTOS PARA EL RACK CZ-11	960,12 €	64,80 €	64,80 €
CZ	13	SWITCH INDUSTRIAL ETHRNET DE 16 PUERTOS 10/100 BASE T(X) Y DOS OPTICOS GIGAETHERNET	2.208,60 €	64,80 €	64,80 €
DP	1	EQUIPO DE REGULACION	- €	- €	- €
DP	2	ARMARIO EQUIPO REGULACION	641,71 €	28,70 €	11,13 €
DP	3	EQUIPO DE FUENTE DE SINCRONISMO	2.570,41 €	45,69 €	22,85 €
DP	4	ARMARIO DE FUENTE DE SINCRONISMO TOTALMENTE EQUIPADO	642,60 €	11,43 €	5,71 €
DP	5	EQUIPO DE CENTRAL DE ZONA	3.998,41 €	139,95 €	69,68 €
DP	6	ARMARIO DE LA CENTRAL DE ZONA, TOTALMENTE EQUIPADO	999,60 €	34,98 €	17,42 €
DP	7	LETRERO LUMINOSO "PEATONES"	30,70 €	- €	- €
DP	8	LETRERO METALICO "PEATONES"	11,40 €	- €	- €
DP	9	CUERPO 3/100 (PIEZA DE TRES ELEMENTOS)	53,50 €	- €	- €
DP	10	PUERTA 3/100 (PIEZA DE TRES ELEMENTOS)	46,49 €	- €	- €
DP	11	JUNTA DE GOMA 3/100	4,38 €	- €	- €
DP	12	CRISTAL 3/100 (ROJO O AMBAR O VERDE)	4,38 €	- €	- €
DP	13	PORTALAMPARAS	8,77 €	- €	- €
DP	14	CUERPO 2/100 (PIEZA DE DOS ELEMENTOS)	41,83 €	- €	- €
DP	15	PUERTA 2/100 (PIEZA DE DOS ELEMENTOS)	35,76 €	- €	- €
DP	16	JUNTA DE GOMA 2/100 (PIEZA DE DOS ELEMENTOS)	3,37 €	- €	- €
DP	17	CUERPO (PIEZA DE UN ELEMENTO 1/100)	16,87 €	- €	- €
DP	18	PUERTA (PIEZA DE UN ELEMENTO 1/100)	6,75 €	- €	- €
DP	19	SUJECCION ENTRE CUERPOS (PARA ELEMENTOS /100)	1,35 €	- €	- €
DP	20	JUNTA DE GOMA (PIEZA DE UN ELEMENTO 1/100)	0,67 €	- €	- €
DP	21	CUERPO 1/200	32,96 €	- €	- €
DP	22	PUERTA 1/200	12,28 €	- €	- €
DP	23	CRISTAL 1/200 (ROJO O AMBAR O VERDE VEHICULOS O PEATONES)	6,46 €	- €	- €
DP	24	PLASTICO PR CUADRADO O REDONDO 1/200	3,23 €	- €	- €
DP	25	VISERA 1/200 (REDONDA O CUADRADA)	2,58 €	- €	- €
DP	26	REFLECTOR 1/200	5,17 €	- €	- €
DP	27	PORTALAMPARAS 1/200	3,23 €	- €	- €
DP	28	JUNTA DE GOMA 1/200	1,30 €	- €	- €
DP	29	TUERCA Y ARANDELA DE UNION ENTRE CUERPOS	0,65 €	- €	- €
DP	30	CUERPO 1/300	88,32 €	- €	- €

CUADRO DE PRECIOS
Semaforización

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM"	"MON"	"DES"
			Precio	Precio	Precio
			Suministro	Montaje	desmontaje
DP	31	PUERTA 1/300	32,91 €	- €	- €
DP	32	CRISTAL 1/300 (ROJO O AMBAR O VERDE DE PEATONES O VEHICULOS)	17,32 €	- €	- €
DP	33	PLASTICO PR CUADRADO O RDONDO 1/300	8,66 €	- €	- €
DP	34	VISERA 1/300 (REDONDA O CUADRADA)	6,92 €	- €	- €
DP	35	REFLECTOR 1/300	13,86 €	- €	- €
DP	36	PORTALAMPARAS 1/300	8,66 €	- €	- €
DP	37	JUNTA DE GOMA 1/300	3,47 €	- €	- €
DP	38	TUERCA Y ARANDELA DE UNION ENTRE CUERPOS 1/300	1,73 €	- €	- €
DP	40	MARCO DE 400X400	4,43 €	- €	- €
DP	41	TAPA DE 400X400	25,11 €	- €	- €
DP	42	MARCO DE 600X600	9,97 €	- €	- €
DP	43	TAPA DE 600X600	56,48 €	- €	- €
DP	44	MARCO REFORZADO DE 400X400	5,63 €	- €	- €
DP	45	TAPA REFORZADA DE 400X400	31,88 €	- €	- €
DP	46	MARCO REFORZADO DE 600X600	12,46 €	- €	- €
DP	47	TAPA REFORZADA DE 600X600	70,64 €	- €	- €
DP	50	CAJA PULSADOR	33,98 €	- €	- €
DP	51	TAPA CAJA PULSADOR	16,99 €	- €	- €
DP	52	PULSADOR	2,83 €	- €	- €
DP	53	PLASTICO CAJA PULSADOR	2,83 €	- €	- €
DP	60	ARMADURA DISCO LUMINOSO DE PLASTICO DE 600 MM.	75,20 €	- €	- €
DP	61	PLACA DE PLASTICO	16,11 €	- €	- €
DP	62	PUERTA ARMARIO REGULADOR	78,40 €	34,99 €	17,42 €
DP	63	CERRADURA TRIANGULO REF. T.T.8M.S.P.L ARMARIO ACOMETIDA	7,91 €	- €	- €
DP	64	GORRETE DE ALUMINIO CIERRE SEMAFORO 200	1,91 €	- €	- €
DP	65	MANGUILLO ROSCADO DE 1 ½ " Y DOS TUERCAS GALVANIZADAS	6,49 €	- €	- €
DP	66	PLACA METACRILATO RMS SERIGRAFIADA	20,77 €	- €	- €
DP	67	BORNA DE 2X16 MM2	4,67 €	- €	- €
DP	68	BORNA DE TOMA TIERRA	3,37 €	- €	- €
DP	69	BASE DE ENCHUFE	11,91 €	- €	- €
DP	72	BASTIDOR COMPLETO		10,54 €	6,25 €
EA	1	CAJA DE PULSADOR DE PEATONES PARA SISTEMAS ACTUADOS		11,43 €	5,71 €
EA	2	UD.DE CAJA PULSADOR MOD.AYTO.ZARAGOZA, CON ILUMINACION LED.PARA SISTEMAS ACTUADOS.		15,95 €	15,95 €
EA	3	UD.FUENTE DE ALIMENTACIÓN 24 V/1A, PARA SISTEMAS AUXILIARES.		15,00 €	7,50 €

CUADRO DE PRECIOS
Semaforización

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM"	"MON"	"DES"
			Precio Suministro	Precio Montaje	Precio desmontaje
EA	5	UD.DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN 12 V-1.5 A, PARA EQUIPOS AUXILIARES.		19,00 €	9,00 €
EA	28	CAMBIO DE PCB Y ADECUACIÓN DE CARCASA DE DETECTOR INALAMBRICO		56,00 €	56,00 €
EA	29	CAMBIO DE BATERIA Y ADECUACIÓN DE CARCASA DE DETECTOR INALAMBRICO		56,00 €	56,00 €
EA	30	DETECTOR ELECTROMAGNETICO PARA ESPIRA INDUCTIVA		18,57 €	9,28 €
EA	32	DETECTOR INALÁMBRICO		21,43 €	21,43 €
EA	33	DETECTOR INALÁMBRICO CONECTADO CON CABLES		21,43 €	21,43 €
EA	34	CENTRAL PARA DETECTORES INALAMBRICOS		64,29 €	10,71 €
EA	35	REPETIDOR PARA SEÑAL DE DETECTOR INALÁMBRICO		64,80 €	64,80 €
EA	37	UD.DE AFORADOR PROCESADOR DE IMAGENES.		165,38 €	55,13 €
EA	38	UD.TARJETA INTERFACE PARA CÁMARA AFORADORA POR VISION ARTIFICIAL, HASTA 4 CANALES.		37,00 €	19,00 €
EA	40	EQUIPO CONTADOR CLASIFICADOR DE VEHICULOS PARA SEIS CARRILES CON TRANSMISIÓN VÍA GSM INCLUIDA.		198,45 €	99,22 €
EA	45	UD. DE CAJA PRECINTABLE DE PVC PARA ICP.		12,72 €	6,36 €
EA	47	UD.MONTAJE O DESMONTAJE DE CONTADOR DIGITAL MONOFÁSICO DE CIA.		41,98 €	20,99 €
EA	50	SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA (SAI) DE HASTA 1200 W INCLUSO ARMARIO		194,40 €	97,20 €
EA	51	SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA (SAI) DE HASTA 2200 W INCLUSO ARMARIO		194,40 €	97,20 €
EA	54	UD.CARGADOR BATERÍAS DE SAI PARA POTENCIAS DE 1500/2000VA.		44,00 €	22,00 €
EA	55	PROTECCIÓN SOBRETENSION PUII 1+1MONOFASICO SIN CONTACTO		42,44 €	21,22 €
EA	56	PROTECCION SOBRETENSION PUII R 1+1MONOFASICO CON CONTACTO		42,44 €	21,22 €
EA	57	UD.MÓDULO PROTECCIÓN SOBRETENSIÓN PUII 3+1 TRIFÁSICO, SIN CONTACTO.		42,44 €	37,70 €
EA	58	UD.DE MÓDULO REARMADOR CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES Y TRANSITORIAS CON IGA DE (2P+N),2X40A.		93,01 €	45,71 €
EA	60	UD.DE MÓDULO COMPROBADOR CONTINUO DE TIERRAS Y GENERACIÓN DE ALARMAS.		36,72 €	18,36 €
EA	62	UD.,MÓDULO REARMADOR TRIFÁSICO CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES Y TRANSITORIA,CON IGA DE (3P+N)X40A.		94,50 €	46,44 €
EA	104	UD.DE TORPEDO 3M PARA EMPALME DE CABLES DE COMUNICACIÓN.	62,28 €	36,04 €	- €
EA	105	UD.DE TABLERO AISLANTE PARA CONTADOR MONOFÁSICO.		12,67 €	6,33 €
EA	120	UD.FUENTE DE ALIMENTACIÓN 24V/20A,CON CAPACIDAD DE ALIMENTACIÓN HASTA 40 BALIZAS LED INDUCTIVAS SMARTSTUD.		51,30 €	25,65 €
EA	121	UD.GENERADOR 24V DE SEÑALES Y ALIMENTACIÓN INDUCTIVAS PARA BALIZAS LED SMARTSTUD		51,30 €	25,65 €
EA	122	UD.BALIZA SMARTSTUD LED AMBAR A 1 CARA CON 10 LEDS DE ALTA LUMINOSIDAD. IP-68, Y SOPORTE DE HASTA 9 TM.		19,98 €	19,98 €
EA	123	UD.NODO DE INDUCCIÓN BAJO CALZADA Y MOLDE STAMP PARA SOPORTE DE BALIZA LED SMARTSTUD, INCLUSO TALADRO CON BROCA CORONA DE 90 MM.		20,74 €	- €
EA	124	UD.RESINA SMART10 ESPECIAL PARA FIJACIÓN DE UNA BALIZA LED		6,70 €	- €
EA	125	M.L.DE CABLE DE DISTRIBUCIÓN PARA BALIZAS LED SMARTSTUD		2,27 €	- €
EN	1	COEFICIENTE DE TARJETA VÁLIDA HASTA DIECISEIS ENTRADAS	6,48 €	- €	- €
ER	6	EQUIPO DE REGULACIÓN PARA SEIS GRUPOS COMPLETO CON UNA TARJETA DE ENTRADAS	3.082,86 €	175,39 €	85,19 €
ER	8	EQUIPO DE REGULACIÓN PARA OCHO GRUPOS COMPLETO CON UNA TARJETA DE ENTRADAS	4.689,68 €	212,98 €	102,73 €

**CUADRO DE PRECIOS
Semaforización**

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM"	"MON"	"DES"
			Precio Suministro	Precio Montaje	Precio desmontaje
ER	16	EQUIPO DE REGULACIÓN PARA DIECISEIS GRUPOS COMPLETO CON UNA TARJETA DE ENTRADAS	7.380,18 €	363,31 €	172,89 €
ER	24	EQUIPO DE REGULACION PARA VEINTICUATRO GRUPOS COMPLETO CON UNA TARJETA DE ENTRADAS	10.070,68 €	513,65 €	23,80 €
ER	32	EQUIPO DE REGULACIÓN PARA TREINTA Y DOS GRUPOS COMPLETO CON UNA TARJETA DE ENTRADAS	12.948,01 €	663,98 €	313,20 €
ER	102	TARJETA ENTRADA PARA PULSADORES	110,16 €	21,60 €	21,60 €
ER	103	UD.PERFIL CON BORNAS SOLDABLES PARA CONEXIÓN DE CONDUCTORES DE HASTA 16 PARES EN REGULADORES.	84,78 €	79,92 €	19,98 €
FM	1	FACTOR MULTIPLICADOR DEL REGULADOR MICROPROCESADOR	9,34 €	1,25 €	1,25 €
FU	1	FUENTE DE TELEMANDO PARA SINCRONISMO Y VIGILANCIA DE REGULADORES Y LINEAS DE SINCRONISMO, CON CINCO SALIDAS DE LÍNEA		79,50 €	40,50 €
FU	2	FUENTE DE SINCRONISMO MULTIPLEXORA		80,01 €	40,00 €
GR	1	COEFICIENTE POR GRUPO INDEPENDIENTE INSTALADO	28,08 €	16,20 €	7,56 €
MA	1	PICA DE TOMA DE TIERRA DE 2000X17,5 MM, INCLUSO GRAPA	27,00 €	4,70 €	- €
MA	2	PICA DE T.T. DE 2000X15 MM. INCLUSO GRAPA	17,28 €	4,70 €	- €
MA	3	PLACA DE T.T. DE 1000X600 INCLUSO GRAPA	14,04 €	- €	- €
MA	5	UD.DE PLACA DE MONTAJE AISLANTE PARA ARMARIO DE ACOMETIDA.	46,35 €	15,45 €	7,73 €
MA	20	CAJA ESTANCA DE 100X100 MM.	3,24 €	- €	- €
MA	21	RELOJ INTERRUPTOR DIARIO. UN CIRCUITO 10 A	183,60 €	14,14 €	7,06 €
MA	22	RELOJ INTERUPTOR DIARIO SEMANAL CUATRO CIRCUITOS	262,44 €	14,14 €	7,06 €
MA	30	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO 6 KA, CURVA C, BIPOLAR DE 10 A	19,44 €	9,42 €	4,70 €
MA	31	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO 6 KA, CURVA C, BIPOLAR DE 16 A	21,60 €	9,42 €	4,70 €
MA	32	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO 6 KA, CURVA C, BIPOLAR DE 25 A	20,52 €	9,42 €	4,70 €
MA	33	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30 MA Y 40 A	47,52 €	9,42 €	4,70 €
MA	42	BOTELLA PARA ACOMETIDA ELECTRICA A PALOMILLA	30,24 €	47,14 €	47,14 €
MA	43	CAJA GENERAL EXTERIOR DE PROTECCIÓN DE 80 A (III+N)	58,32 €	47,14 €	47,14 €
MA	44	M.L. DE TUBO DE ACERO DE 23 MM. DE DIAMETRO PARA ACOMETIDA	1,08 €	6,27 €	4,06 €
MA	50	INTERMITENTE DOBLE	105,84 €	7,85 €	5,13 €
MR	1	MODULO AUTOMATICO DE REARME DE DIFERENCIAL E ICP	453,18 €	- €	- €
MR	2	MODULO AUTOMATICO DE REARME DE DIFERENCIAL E ICP EN EQUIPOS YA INSTALADOS	599,99 €	- €	- €
MS	1	COLUMNA DE 0.80 M. DE ALTA	101,52 €	9,88 €	9,88 €
MS	2	COLUMNA DE 2 M. DE ALTA	116,64 €	9,88 €	9,88 €
MS	3	COLUMNA DE 2.40 M. DE ALTA	- €	9,88 €	9,88 €
MS	4	COLUMNA DE 2.70 M. DE ALTA	155,52 €	9,88 €	9,88 €
MS	5	COLUMNA DE 3.99 M. DE ALTA	278,64 €	34,57 €	34,57 €
MS	6	COLUMNA 15 METROS TELEVISION	4.588,92 €	548,86 €	288,14 €
MS	7	COLUMNA DE 18 METROS PARA TELEVISION	5.387,04 €	548,86 €	288,14 €
MS	8	UD.COLUMNA DE 6.00 MTS.,DE ALTURA ,DE 3.5" GALVANIZADA.	413,64 €	34,57 €	34,57 €

CUADRO DE PRECIOS
Semaforización

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM"	"MON"	"DES"
			Precio Suministro	Precio Montaje	Precio desmontaje
MS	9	COLUMNA DE CUALQUIER ALTURA QUE NO FIGURA EN ESTE PROYECTO	-	9,88 €	9,88 €
MS	10	COLUMNA PORTATIL CON SEMAFORO DE VEHICULOS Y PEATONES INCLUSO CABLEADO PROVISIONAL	-	41,67 €	41,67 €
MS	11	BACULO METALICO DE 6 M. DE ALTURA Y 3.5 M. DE SALIENTE MODELO AM-10	579,96 €	62,87 €	62,87 €
MS	12	BACULO METALICO DE 7 M. DE ALTURA Y 3.5 M. DE SALIENTE	785,16 €	62,87 €	62,87 €
MS	13	BACULO METALICO ESPECIAL DE 9 MTS DE SALIENTE MÁXIMO	3.324,24 €	424,36 €	424,36 €
MS	14	COLUMNA DE 6MTS.	413,64 €	56,70 €	28,35 €
MS	19	BACULO METALICO DE CUALQUIER ALTURA Y SALIENTE QUE NO FIGURE EN ESTE PROYECTO	-	34,57 €	34,57 €
MS	20	SEMIPORTICO PARA SEÑAL OCULTA DE 1500X1000 MM. DE 7,5 MTS DE ALTURA Y 5,5 MTS., DE SALIENTE CONSTRUIDO CON PERFILES ESTRUCTURALES LAMINADOS EN FRIO.	2.937,60 €	188,60 €	188,60 €
MS	21	SEMIPORTICO PARA PANEL DE LEDS DE 300X80 CM.,CON UN VUELO MAXIMO DE 5M,Y UN GALIBO DE 6M, CAPAZ DE SOPORTAR 120 KG. DE PESO.	9.527,76 €	523,91 €	523,91 €
MS	30	JUEGO PERNOS PARA BACULO	49,68 €	-	-
MS	31	JUEGO PERNOS PARA BÁCULO ESPECIAL,SEMIPORTICO O POSTE TV	159,84 €	-	-
MS	33	JUEGO PERNOS PARA COLUMNA	27,00 €	-	-
MS	34	JUEGO PERNOS PARA HITO LUMINOSO	27,00 €	-	-
MS	35	JUEGO PERNOS PARA ARMARIO	16,20 €	-	-
MS	40	SOPORTE PARA ACOPLAMIENTO DE DOS SEMAFOROS A COLUMNA	65,88 €	12,56 €	6,27 €
MS	41	SOPORTE PARA ACOPLAMIENTO DE UN SEMAFORO A BACULO O COLUMNA CON SALIENTE MAXIMO DE 400 MM.	30,24 €	9,42 €	4,70 €
MS	42	SISTEMA COMPLETO PARA LA SUJECCION DE SEMAFORO EN SALIENTE DE BACULO	155,52 €	12,56 €	7,85 €
MS	43	ASIENTO PARA SEMAFORO DE DIAMETRO 100 MM	9,72 €	6,27 €	3,13 €
MS	44	ABRAZADERA PARA BACULO O COLUMNA	14,04 €	12,56 €	7,85 €
MS	50	MARCO Y TAPA DE ARQUETA DE 400 MM. DE LADO	63,72 €	-	-
MS	51	MARCO Y TAPA DE ARQUETA DE 600 MM. DE LADO	146,88 €	-	-
MS	52	MARCO Y TAPA DE ARQUETA DE 400 MM. DE LADO REFORZADA	77,76 €	-	-
MS	53	MARCO Y TAPA DE ARQUETA DE 600 MM. DE LADO REFORZADA	140,40 €	-	-
MS	54	MARCO Y TAPA DE ARQUETA DE 8000 MM. DE DIAMETRO PARA CALZADA	204,12 €	-	-
MS	60	ARMARIO DE ACOMETIDA CON IGA Y LIMITADOR MONOFASICO	612,36 €	31,43 €	15,71 €
MS	61	ARMARIO DE ACOMETIDA CON IGA Y LIMITADOR Y CONTADOR ELECTROMECHANICO MONOFASICO	-	31,43 €	15,71 €
MS	62	ARMARIO DE ACOMETIDA CON IGA Y LIMITADOR TRIFASICO	859,68 €	31,43 €	15,71 €
MS	63	ARMARIO DE ACOMETIDA CON CONTADOR MONOFASICO ELECTRONICO DE TARIFAS PROGRAMABLES ,IGA Y LIMITADOR	-	31,43 €	15,71 €
MS	64	ARMARIO DE ACOMETIDA CON CONTADOR TRIFASICO ELECTRONICO DE TARIFAS PROGRAMABLES , IGA Y LIMITADOR	-	31,43 €	15,71 €
MS	65	UD.,DE ARMARIO ACOMETIDA ELÉCTRICA MOD.PL-55 O SIMILAR.	636,77 €	79,92 €	39,96 €

CUADRO DE PRECIOS
Semaforización

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM"	"MON"	"DES"
			Precio	Precio	Precio
			Suministro	Montaje	desmontaje
MS	70	ARMARIO PARA INTERMITENTE DOBLE CON INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO	61,56 €	12,25 €	6,10 €
MS	71	ARMARIO PARA ALOJAMIENTO DE SEIS DETECTORES	366,12 €	31,43 €	15,71 €
MS	72	ARMARIO PARA CONEXION DE CABLES DE PARES PARA CIENTO CINCUENTA PARES	1.397,52 €	455,79 €	298,62 €
MS	73	ARMARIO PARA CONEXION DE CABLES DE PARES PARA SETENTA Y CINCO PARES	965,52 €	345,77 €	220,04 €
MS	74	ARMARIO PARA CONEXION DE CABLES DE PARES PARA VEINTICINCO PARES	313,20 €	117,87 €	62,87 €
MS	75	ARMARIO PARA POSTE DE TELEVISION	457,92 €	117,87 €	58,92 €
MS	76	ARMARIO PARA CONCENTRADOR DE COMUNICACIONES CON RACK Y ALIMENTACION ELECTRICA	9.477,00 €	291,72 €	172,65 €
MS	90	PROTECCION HEXAGONAL PARA COLUMNA O BACULO	257,04 €	- €	- €
MS	91	PROTECCION OCTOGONAL PARA POSTE DE TV O BACULO ESPECIAL	314,28 €	- €	- €
MS	98	METRO LINEAL DE BARANDILLA DE MALLA TIPO ESCOCESA MOD. 1.	47,52 €	7,85 €	3,13 €
MS	99	POSTE PARA SUSTENTACION DE BARANDILLA ESCOCESA	11,88 €	- €	- €
OC	77	UD.DE ENCARCELAMIENTO DE PROTECCION HEXAGONAL	- €	73,44 €	20,52 €
OC	78	UD.DE ENCARCELAMIENTO DE PROTECCION OCTOGONAL	- €	96,12 €	20,52 €
PC	3	LIMPIEZA DE TIERRA Y ARBUSTOS. CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO	- €	43,74 €	- €
RE	1	COEFICIENTE DEL REGULADOR ELECTRONICO	108,00 €	54,00 €	28,08 €
RE	2	UD. SUMINISTRO REGULADOR ELECTRONICO	128,23 €	- €	- €
RJ	1	COEFICIENTE DE RELOJ INTERNO EN CPU PARA PROGRAMACION DE PLANES	32,40 €	- €	- €
RK	6	COEFICIENTE DE RACK HASTA SEIS GRUPOS	162,00 €	- €	- €
RK	8	COEFICIENTE DE RACK PARA MAS DE SEIS Y HASTA OCHO GRUPOS	291,60 €	- €	- €
RK	16	COEFICIENTE DE RACK PARA MAS DE OCHO Y HASTA DIECISEIS GRUPOS	378,00 €	- €	- €
RK	24	COEFICIENTE DE RACK PARA MAS DE DIECISEIS Y HASTA VEINTICUATRO GRUPOS	464,40 €	- €	- €
RK	32	COEFICIENTE DE RACK PARA MAS DE VEINTICUATRO GRUPOS Y HASTA TREINTA Y DOS GRUPOS	572,40 €	- €	- €
RM	1	REGULADOR MICROPROCESADOR	19,44 €	54,00 €	28,08 €
RP	1	REPARACION CIRCUITO ACUSTICO CIEGOS	27,26 €	- €	- €
SE	1	SEMAFORO 1/300	216,00 €	15,25 €	7,61 €
SE	2	SEMAFORO 2/300	400,68 €	20,50 €	10,17 €
SE	3	SEMAFORO 3/300	556,20 €	21,85 €	10,92 €
SE	4	SEMAFORO 4/300	538,06 €	16,95 €	8,47 €
SE	5	SEMAFORO 1/300 Y 2/200	362,88 €	21,85 €	10,92 €
SE	6	SEMAFORO 1/200	78,84 €	15,25 €	7,61 €
SE	7	SEMAFORO 2/200	157,68 €	20,50 €	10,17 €
SE	8	SEMAFORO 3/200	220,32 €	21,85 €	10,92 €
SE	10	SEMAFORO 2/100	93,96 €	12,86 €	6,43 €
SE	11	SEMAFORO 3/100	141,48 €	12,86 €	6,43 €

CUADRO DE PRECIOS
Semaforización

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM"	"MON"	"DES"
			Precio Suministro	Precio Montaje	Precio desmontaje
SE	12	UD.DE SISTEMA AUTÓNOMO PARA PROTECCIÓN DE PASOS DE PEATONES, COMPUESTO DE COLUMNA DE H=2.70M., SEMÁFORO LED 2/200 CON SILUETA PEATÓN ÁMBAR EN NEGATIVO, INCLUSO ALIMENTACIÓN SOLAR CON BATERÍAS EN ARMARIO CON TEJADILLO, SUMINISTRO DE PERNOS DE ANCLAJE DE COLUMNA Y BASAMENTO PARA LA MISMA.	1.625,26 €	163,00 €	81,50 €
SE	20	INDICADOR LUMINOSO 200 MM LADO	91,80 €	15,25 €	7,61 €
SE	21	INDICADOR LUMINOSO DE 300 MM DE LADO	246,24 €	15,25 €	7,61 €
SE	22	UD.SEÑAL TRIANGULAR DE 700 MM.REF.EG DE ALUMINIO MOD. PENINSULAR CON 100 LED'S.	803,25 €	44,00 €	22,00 €
SE	30	SEMÁFORO 1/200 PPC PARA INVIDENTES	718,20 €	15,26 €	7,62 €
SE	31	SEMAFORO 2/200 PPC O PPR PARA PEATONES O BICICLETAS	182,52 €	20,50 €	10,17 €
SE	32	SEMAFORO 2/100 LETRERO METALICO O LUMINOSO PARA PEATONES	- €	12,86 €	6,43 €
SE	33	SEMAFORO 3/100 LETRERO METALICO O LUMINOSO PARA PEATONES	- €	12,86 €	6,43 €
SE	34	SEMAFORO ACUSTICO PARA INVIDENTES LED VERDE PEATON, CON BLUETOOTH.	695,31 €	3,92 €	1,95 €
SE	38	UD. DE LENTE LED VERDE ACUSTICO PARA INVIDENTES, SILUETA PEATON - BICI CON BLUETOOTH.	695,31 €	3,92 €	1,95 €
SE	40	SEÑAL OCULTA DE TRAFICO VARIABLE DE 700X700 MM. DE LADO CON DOS INFORMACIONES ALTERNATIVAS		118,80 €	118,80 €
SE	41	SEÑAL OCULTA DE TRAFICO DE 1500X1000MM CON DOS INFORMACIONES ALTERNATIVAS Y CUATRO INTERMITENTES DE 200 MM DE DIAMETRO		170,26 €	170,26 €
SE	42	PANEL DE LEDS CON ZONA PARA GRAFICOS DE 800X800 DE 64X64 PUNTOS DE DEFINICION, RGB Y ZONA DE 2000X800 CM, PARA TRES LINEAS DE TEXTO, CON INTERFACE DE COMUNICACION INCLUIDA		471,52 €	471,52 €
SE	45	UD.DE PLACA METALICA DE 470MM DE DIAMETRO. CON FONDO BLANCO Y ORLA EN AZUL. TEXTO PARA CRUZAR PULSE.	57,66 €	13,28 €	6,70 €
SE	50	HITO LUMINOSO	195,48 €	13,09 €	6,53 €
SE	51	UD.DE DISCO METÁLICO DE 600 MM. DE DIÁMETRO, GALVANIZADO.	64,80 €	13,28 €	6,70 €
SE	60	PANTALLA SEMAFORO 3/200	124,20 €	28,81 €	28,81 €
SE	61	PANTALLA SEMAFORO 3/300	179,28 €	28,81 €	28,81 €
SE	72	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 100 MM. ROJO	66,96 €	3,92 €	1,95 €
SE	73	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 100 MM, AMBAR.	66,96 €	3,92 €	1,95 €
SE	74	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 100 MM, VERDE.	75,60 €	3,92 €	1,95 €
SE	75	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 100 MM CON FLECHA ROJA	69,12 €	3,92 €	1,95 €
SE	76	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 100 MM CON FLECHA AMBAR	69,12 €	3,92 €	1,95 €
SE	77	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 100 MM CON FLECHA VERDE	88,56 €	3,92 €	1,95 €
SE	82	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 200 MM,ROJO	99,36 €	3,92 €	1,95 €
SE	83	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200 MM, AMBAR	99,36 €	3,92 €	1,95 €
SE	84	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200 MM,VERDE	151,20 €	3,92 €	1,95 €
SE	85	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200 MM, CON FLECHA ROJA	112,32 €	3,92 €	1,95 €
SE	86	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200 MM, CON FLECHA AMBAR	112,32 €	3,92 €	1,95 €
SE	87	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200 MM, CON FLECHA VERDE	129,60 €	3,92 €	1,95 €

CUADRO DE PRECIOS
Semaforización

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM"	"MON"	"DES"
			Precio Suministro	Precio Montaje	Precio desmontaje
SE	88	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 200 MM. TRANVÍA TRIÁNGULO BLANCO	195,70 €	3,92 €	1,95 €
SE	89	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 200 MM, TRANVÍA BARRA BLANCA	178,50 €	3,92 €	1,95 €
SE	91	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200MM, PARA PEATONES, ROJO	101,52 €	3,92 €	1,95 €
SE	92	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200MM, PARA PEATONES , VERDE	140,40 €	3,92 €	1,95 €
SE	93	CONJUNTO OPTICO DE LEDS PEATÓN DE 200 MM., CON DOBLE CONTADOR DE CUENTA ATRÁS, ROJO	393,12 €	3,92 €	1,95 €
SE	94	CONJUNTO OPTICO DE LEDS PEATÓN DE 200 MM., CON DOBLE CONTADOR DE CUENTA ATRÁS, VERDE	456,84 €	3,92 €	1,95 €
SE	95	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200 MM, PARA BICICLETAS, ROJO	105,84 €	3,92 €	1,95 €
SE	96	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200MM, PARA BICICLETAS, VERDE	143,64 €	3,92 €	1,95 €
SE	97	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 200MM PARA BICICLETAS AMBAR	101,52 €	3,92 €	1,95 €
SE	98	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 200MM., PEATÓN/BICI ROJO.	102,60 €	3,92 €	1,95 €
SE	99	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 200 MM PEATÓN/BICI VERDE.	131,76 €	3,92 €	1,95 €
SE	102	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 300 MM., ROJO	158,76 €	3,92 €	1,95 €
SE	103	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 300 MM., ÁMBAR	158,76 €	3,92 €	1,95 €
SE	104	CONJUNTO ÓPTICO DE LEDS DE 300 MM., VERDE	176,04 €	3,92 €	1,95 €
SE	105	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 300 MM., CON FLECHA ROJA	166,32 €	3,92 €	1,95 €
SE	106	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 300 MM., CON FLECHA AMBAR	166,32 €	3,92 €	1,95 €
SE	107	CONJUNTO OPTICO DE LEDS DE 300 MM., CON FLECHA VERDE	166,32 €	3,92 €	1,95 €
SE	110	UD.LÁMPARA DE 70 W. GAS KRYPTON	4,93 €	- €	- €
SE	111	UD.LÁMPARA DE 40 W. GAS KRYPTON	4,07 €	- €	- €
TC	1	COEFICIENTE DE TARJETA DE COMUNICACIONES CON LA FUENTE DE SINCRONISMO.	19,44 €	- €	- €
TV	1	CAMARA TELEVISION CON CARCASA.		150,02 €	150,02 €
TV	3	UD.CAMARA DOMO COLOR, ZOOM 18X, F1.4 A F3.0, COMPLETA INCLUSO SOPORTE Y CARCASA.		1.207,01 €	905,26 €
TV	8	UD.EMISOR DE VÍDEO, RECEPTOR DE TELEMANDO RS-485, PARA CABLE DE FIBRA ÓPTICA MULTIMODO.		62,42 €	31,21 €
TV	9	UD.DE RECEPTOR DE VÍDEO, EMISOR DE TELEMANDO RS-485, PARA CABLE DE FIBRA ÓPTICA MULTIMODO.		93,37 €	44,98 €
TV	10	SOPORTE DE CARCASA PARA MASTIL		125,02 €	125,02 €
TV	11	UD.MÓDULO EMISOR ÓPTICO DE COMUNICACIONES PARA 4 CANALES DE VÍDEO, 2 DE DATOS, 2 CONTACTOS Y 2 AUXILIARES.		90,01 €	45,00 €
TV	12	UD.MÓDULO RECEPTOR ÓPTICO DE COMUNICACIONES PARA 4 CANALES DE VÍDEO, 2 DE DATOS, 2 CONTACTOS Y 2 AUXILIARES.		90,01 €	45,00 €
TV	13	UD.TORPEDO EMPALME PARA CABLES DE FIBRA ÓPTICA, HASTA 36 FIBRAS.		39,96 €	19,98 €
TV	14	UD.CABLE TERMINAL DE FIBRA ÓPTICA PIGTAIL PARA F.O. DE 62.5/125 NM.		6,59 €	3,29 €
TV	20	EMISOR DIGITAL		18,74 €	10,00 €
TV	21	RECEPTOR DIGITAL		18,74 €	10,00 €
TV	101	UD.EMPALME DE HILO DE FIBRA ÓPTICA MULTIMODO, POR MÉTODO DE FUSIÓN,		182,52 €	- €
TV	106	U.DE ARMARIO A PIE DE CÁMARA DOMO PARA CTV, DE DIMENSIONES 750X500X300 MM IP-55, INCLUSO BORNAS DE ACOMETIDA, PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA Y DIFERENCIAL, CON CIERRE DE LLAVE.	545,40 €	120,02 €	60,10 €

**CUADRO DE PRECIOS
Semaforización**

CLAVE	COD.	DESCRIPCION	Sub-cod.	Sub-cod.	Sub-cod.
			"SUM" Precio Suministro	"MON" Precio Montaje	"DES" Precio desmontaje
VA	1035	HORA DESPLAZAMIENTO DEL EQUIPO MIXTO LIMPIEZA DE CANALIZACIÓN	120,96 €	- €	- €
MA	29	UD.DE MODIFICACIÓN DE CENTRO DE MANDO DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA COLOCACIÓN DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS INDEPENDIENTES DE OTROS USOS.		159,84 €	- €
EA	43	UD.CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 100 A.,DERIVACIÓN MONOFÁSICA, A INSTALAR EN ALTURA.	100,00 €	235,44 €	117,72 €
EA	44	UD.,CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN DE 100 A., DERIVACIÓN TRIFÁSICA, A INSTALAR EN ALTURA.	224,00 €	235,44 €	117,72 €
EA	42	M.L. DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO PARA BAJANTE, DE D=50 MM.	8,56 €	8,64 €	4,32 €
MS	36	UD.DE ADAPTADOR DE ANCLAJE DE BÁCULO A COLUMNA.	58,62 €	16,78 €	8,39 €
DP	54	UD.TEJADILLO METÁLICO DE 600X300 MM.RAL 6009 PARA ARMARTIO MODELO RTZ.	97,05 €	47,52 €	23,76 €
DP	55	UD.TEJADILLO METÁLICO DE 500X300 MM.RAL 6009 PARA ARMARIO MODELO SAI.	87,11 €	47,52 €	23,76 €
DP	48	UD.DE CASQUILLO ADAPTADOR DE POLIESTER AISLANTE DIELECTRICO, PARA TERMINACIÓN DE COLUMNA SEMAFÓRICA EN MANGUITO DE 1.5 PULGADAS DE DIÁMETRO.	38,88 €	5,62 €	2,81 €
EA	52	UD. DE VENTILADOR PARA MONTAJE ARMARIO.	63,01 €	23,76 €	23,76 €
EA	53	UD. DE TERMOSTATO 0°-60° PARA ACTUAR SOBRE SISTEMA DE VENTILACION.	21,20 €	23,76 €	23,76 €
EA	49	CPU DE GESTION PARA SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUPIDA DE HASTA 1200W		97,20 €	48,60 €
EA	110	UD. DE ARMARIO DE POLIESTER CON CERRADURA TIPO PL55+TT8/PL	660,96 €	79,92 €	39,96 €
MS	37	UD.PLANTILLA DE ACERO DE 250X250X1,8 MM. PARA INSTALACIÓN DE SEÑALES TRIANGULARES LED.	32,13 €	- €	- €
MS	45	UD., SEMIBRIDA DE FUNDICIÓN PARA POSTE DE D=114 MM., PARA INSTALAR SEÑALES TRIANGULARES LED, INCLUSO TUERCAS M20 PARA FIJACIÓN A PLACA.	39,19 €	23,76 €	23,76 €
MS	46	UD.,CASQUILLO DE POSTE DE ALUMINIO DE D=114 MM., PARA INSTALACIONES SEÑALES TRIÁNGULO LED.	16,06 €	- €	- €
MS	102	UD., DE COLUMNA INDEPENDIENTE Y ASIDERO PARA APOYO DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA, A INSTALAR EN PASOS DE PEATONERS		147,96 €	73,98 €
DP	75	UD., DE PUERTA / REGISTRO DE ACCESO CABLEADO INTERIOR BÁCULO DE 6 MTS., ZINCADA Y GALVANIZADA.		15,12 €	15,12 €
EA	8	UD. DE CONVERTIDOR DE COMUNICACIONES ETHERNET - RS SERIE.		120,48 €	60,24 €
EA	1	UD. DE CONTADOR DE BICICLETAS DE TIPO ZELT O SIMILAR, DE BUCLE SIMPLE DE 1,5 m DE ANCHURA, SIN DETECCIÓN DE SENTIDO DE CIRCULACIÓN, INSTALADO BAJO PAVIMENTO A 4 CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO TRADUCTORES Y CONECTORES DE DATOS A LA RED GENERAL DE SEMÁFOROS, (NO INCLUIDA LA CONEXIÓN FUERA DE LA ALQUETA DE REGISTRO).	1.945,00 €	200,00 €	100,00 €
EA	2	UD. DE CONTADOR DE BICICLETAS DE TIPO ZELT O SIMILAR, DE BUCLE DOBLE DE 1,5 m DE ANCHURA, CON DETECCIÓN DE SENTIDO DE CIRCULACIÓN, INSTALADO BAJO PAVIMENTO A 4 CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO TRADUCTORES Y CONECTORES DE DATOS A LA RED GENERAL DE SEMÁFOROS, (NO INCLUIDA LA CONEXIÓN FUERA DE LA ALQUETA DE REGISTRO).	2.350,00 €	200,00 €	100,00 €
EA	3	UD. DE CONTADOR DE BICICLETAS DE TIPO ZELT O SIMILAR, DE BUCLE SIMPLE DE 3,0 m DE ANCHURA, SIN DETECCIÓN DE SENTIDO DE CIRCULACIÓN, INSTALADO BAJO PAVIMENTO A 4 CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO TRADUCTORES Y CONECTORES DE DATOS A LA RED GENERAL DE SEMÁFOROS, (NO INCLUIDA LA CONEXIÓN FUERA DE LA ALQUETA DE REGISTRO).	2.011,00 €	300,00 €	150,00 €
EA	4	UD. DE CONTADOR DE BICICLETAS DE TIPO ZELT O SIMILAR, DE BUCLE SIMPLE DE 3,0 m DE ANCHURA, CON DETECCIÓN DE SENTIDO DE CIRCULACIÓN, INSTALADO BAJO PAVIMENTO A 4 CM DE PROFUNDIDAD, INCLUSO TRADUCTORES Y CONECTORES DE DATOS A LA RED GENERAL DE SEMÁFOROS, (NO INCLUIDA LA CONEXIÓN FUERA DE LA ALQUETA DE REGISTRO).	2.785,00 €	300,00 €	150,00 €