



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS DE URBANIZACIÓN VINCULADOS A LOS PROGRAMAS DE ACTUACIÓN INTEGRADA

NOVIEMBRE 2020



**ÀREA DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN**



I.- INTRODUCCIÓN	5
1 .-OBJETO	6
2 . – ÁMBITO DE APLICACIÓN	7
3 . –ESTRUCTURA	8
4 .- NORMATIVA APLICABLE	10
5 .-INDICE DE ABREVIATURAS	11
6 .– EQUIPO REDACTOR	12
II.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	14
1 .- CAPÍTULO I: TRABAJOS PREVIOS (vU01)	15
1.1 Limpieza, desbroce y saneo (vU01L)	15
1.2 Arranques (vU01A)	22
1.3 Desmontajes (vU01M)	24
1.4 Demoliciones (vU01D)	26
2 CAPÍTULO II: DERRIBOS, ANDAMIOS Y REPARACIONES (vU02)	31
2.1 Derribos de edificios, naves y vallas (vU02E).....	31
2.2 Andamios, medidas cautelares y medios auxiliares (vU02N)	38
2.3 Reparaciones (vU02R)	41
3 CAPÍTULO III: OBRA CIVIL (vU03)	43
3.1 Movimiento de tierras (vU03M)	43
3.2 Hormigones, aceros y encofrados (vU03H)	77
3.3 Firmes granulares y drenajes (vU03F).....	95
3.4 Pavimentos (vU03P)	104
3.5 Albañilería (vU03A).....	130
3.6 Instalaciones. zanjas, canalizaciones, arquetas y cimentaciones (vU03I) .	138
3.7 Losas y forjados (vU03L)	144
3.8 Cimentaciones (vU03N)	159
4 CAPÍTULO IV: SANEAMIENTO (vU04)	163
4.1 Tuberías (vU04T)	163
4.2 Pozos de registro (vU04P)	166
4.3 Sumideros e imbornales (vU04S)	170
4.4 Acometidas y arquetas (vU04A)	173
4.5 Reposiciones, recolocaciones y reconstrucciones (vU04R)	178



5 CAPÍTULO V: RED DE AGUA POTABLE E HIDRANTES (vU05)	179
5.1 Tuberías (vU05T)	179
5.2 Piezas y accesorios (vU05P)	187
5.3 Acometidas (vU05A)	188
5.4 Varios (vU05V)	190
5.5 Desinfección y limpieza (vU05D)	191
6 CAPÍTULO VI: ALUMBRADO PUBLICO (vU06)	192
6.1 Soportes (vU06S)	192
6.2 Luminarias, faroles y proyectores (vU06L)	194
6.3 Centros de mando y proyección (vU06M).....	214
6.4 Canalización general (vU06C)	234
6.5 Acometidas a unidades luminosas (vU06A)	241
6.6 Tomas de tierra (vU06T)	244
6.7 Montajes y desmontajes (vU06D)	246
6.8 Elementos varios (vU06V)	247
7 CAPÍTULO VII: JARDINERIA Y RED DE RIEGO (vU07)	250
7.1 Tierras y otros materiales (vU07T)	250
7.2 Palmeras y palmiformes (vU07P)	251
7.3 Coníferas (vU07C)	252
7.4 Arbustos y subarbusto, vivaces y anuales (vU07V)	253
7.5 Rosales y trepadoras (vU07O)	254
7.6 Césped y tapizantes (vU07E).....	255
7.7 Trasplantes (vU07L)	256
7.8 Red de riego (vU07R)	256
7.9 Modificado del terreno (vU07M).....	259
7.10 Varios (vU07W)	260
8 CAPÍTULO VIII: SEÑALIZACIÓN Y SEMÁFOROS (vU08)	262
8.1 Balizamiento, señalización y elementos de contención interurbanos (vU08B)	262
8.2 Semaforización (vU08S)	269
9 CAPÍTULO IX: MOBILIARIO URBANO (vU09)	280
9.1 Bancos (vU09B)	280
9.2 Cartel indicativo/Poste señalización (vU09L)	282



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

9.3 Cerramientos tela metálica (vU09M)	282
9.4 Contenedores y papeleras (vU09C)	283
9.5 Elementos deportivos (vU09D)	286
9.6 Fuentes (vU09F)	287
9.7 Horquillas y bolardos (vU08H)	290
9.8 Jardineras (vU08J)	292
9.9 Juegos infantiles (vU08I)	293
9.10 Protectores (vU09P)	298
9.11 Soportes de bicicletas (vU09S)	299
10 CAPÍTULO X: FUENTES ORNAMENTALES (vU10).....	302
10.1 Tuberías de acero (vU10T)	302
10.2 Piezas varias (vU10P)	303
10.3 Válvulas (vU10V)	304
11 CAPÍTULO XI: SERVICIOS NO MUNICIPALES (vU11).....	306
11.1 Infraestructura de Telecomunicaciones (vU11T)	306
11.2 Infraestructura para la distribución eléctrica. (vU11E).....	307
11.3 Infraestructura para distribución de gas (vU11G)	315
12 CAPÍTULO XII: GESTIÓN DE RESIDUOS (vU12)	317
13 CAPÍTULO XIII: SEGURIDAD Y SALUD (vU13)	335
13.1 Protecciones colectivas (vU13C)	335
13.2 Protecciones individuales (vU13I)	337
13.3 Higiene y bienestar (vU13H)	339
14 CAPÍTULO XIV: CONTROL CALIDAD (vU14)	341
14.1 Áridos, suelos granulares y arqueología (vU14S)	341
14.2 Hormigones y armaduras (vU14H)	342
14.3 Productos (vU14P)	344
15 CAPÍTULO XV: TRABAJOS ARQUEOLOGICOS (vU15)	347
15.1 Excavaciones arqueológicas y transportes (vU15E)	347
15.2 Documentación (vU15D)	353
III.- BIBLIOGRAFIA	357
REFERENCIAS	358
Pliegos Generales:.....	358
Demoliciones:	358



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

Jardinería:.....	359
Medio Ambiente:	359
Andamios:.....	359



- I.- INTRODUCCIÓN



1 .-OBJETO

Las Prescripciones Técnicas Generales, en adelante PTG, tienen por objeto facilitar una información detallada de las características y condiciones técnicas que deben cumplir los materiales de obra, así como la forma de ejecución, medición y control, de las unidades de obra intervinientes en los Proyectos de Urbanización.

El contenido de este documento tiene una doble utilidad: por una parte, para los profesionales del sector puesto que facilita la redacción de los pliegos de condiciones técnicas de los Proyectos de Urbanización así como la elaboración del presupuesto y por otra parte, facilita la tarea de los funcionarios que revisan, informan o redactan Proyectos de Urbanización que se tramitan en este Ayuntamiento

Las PTG, se han redactado teniendo en cuenta los artículos 1 y 13 de la LOTUP, así como su Anexo XII, con la finalidad de urbanizar para construir una ciudad accesible e inclusiva.



2 . – ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de estas PTG será el de los Proyectos de Urbanización que forman parte de una Alternativa Técnica en los Programas de Actuación Integrada que se tramiten y aprueben por el Ayuntamiento de Valencia.

Estas prescripciones serán de aplicación asimismo a los supuestos en que el Ayuntamiento expresamente lo disponga y regirán con carácter supletorio para lo no previsto en los pliegos de condiciones técnicas particulares (en adelante PPTP) de los Proyectos de Urbanización de ámbito municipal.

Las unidades de obra que no hayan sido incluidas y señaladas específicamente en estas Prescripciones, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale la dirección de la obra.



3 . –ESTRUCTURA

Los conceptos contenidos en estas PGT se estructuran de forma jerárquica en varios niveles.

El primer nivel son los capítulos que prácticamente se identifican con las competencias propias de los distintos servicios municipales que informan los Proyectos de Urbanización buscando asimismo la afinidad con el Cuadro de Precios de Urbanización.

Capítulo I: Trabajos Previos. (vU02)

Capítulo II: Derribos, andamios y reparaciones (vU02)

Capítulo III: Obra Civil. (vU03)

Capítulo IV: Saneamiento. (vU04)

Capítulo V: Red de Agua Potable. (vU05)

Capítulo VI: Alumbrado Público. (vU06)

Capítulo VII: Jardinería y Red de Riego. (vU07)

Capítulo VIII: Señalización y Semáforos. (vU08)

Capítulo IX: Mobiliario Urbano. (vU09)

Capítulo X: Fuentes Ornamentales. (vU10)

Capítulo XI: Servicios no Municipales. (vU11)

Capítulo XII: Gestión de Residuos. (vU12)

Capítulo XIII: Seguridad y Salud. (vU13)

Capítulo XIV: Control de Calidad. (vU14)

Capítulo XV: Trabajos Arqueológicos. (vU15)

De cada uno de los capítulos cuelgan los subcapítulos y como norma general, cada subcapítulo se ha estructurado en los 10 apartados que se definen a continuación:

1. Especificación: Da una información general de las partidas que se engloban en el subcapítulo del cuadro. Definiendo sus propiedades más relevantes
2. Características técnicas: Define las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en un trabajo concreto o proceso de fabricación.
3. Condiciones previas: Recoge las especificaciones exigibles antes de iniciar la ejecución de la partida.
4. Ejecución: Hace una distinción entre las posibles tareas que pueden ser objeto de aplicación y el proceso constructivo con la finalidad de garantizar una calidad final correcta, cuando la comprobación no sea posible.
5. Medición: Recoge las unidades y criterios según los cuales hay que hacer la correspondiente medición para cuantificar, de forma adecuada, el elemento considerado y obtener unas valoraciones finales de acuerdo a unas reglas estrictas, establecidas de



antemano y aceptadas implícitamente por los distintos agentes del proceso constructivo.

6. Control: Incluye las operaciones de control de calidad específicas de cada capítulo.
7. Seguridad y salud: Define unas recomendaciones para la realización de operaciones o medidas precautorias en materia de seguridad y salud específicas de este capítulo, sin que estas prescripciones puedan sustituir el Estudio de Seguridad y Salud preceptivo del proyecto.
8. Gestión Ambiental: Son las operaciones encaminadas a la mejora de la calidad ambiental, previniendo o mitigando problemas ambientales, potenciales o actuales. Define como se deben ejecutar las partidas para conseguir un equilibrio entre la economía, el uso racional de los recursos, la protección y conservación del ambiente.
9. Normas de aplicación: Recoge de manera específica la normativa que se ha considerado obligatoria para el objetivo de cada pliego de condiciones.
10. Mantenimiento: Tiene en cuenta las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en cada capítulo.



4.- NORMATIVA APLICABLE

El Proyecto de Urbanización, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 173 de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana, según redacción dada por la Ley 1/2019, de 5 de febrero (en adelante LOTUP), define los detalles técnicos de las obras públicas previstas por los planes que desarrollan, a los que deberá ajustarse.

Dicho documento se presentará en los términos establecidos en el artículo 174 de la LOTUP de conformidad con el detalle expresado en el "los Contenidos Mínimos de los Proyectos de Urbanización integrantes de las Alternativas Técnicas de los PAIs" aprobado por acuerdo de Pleno de fecha 28/06/2018 del Ayuntamiento de Valencia.

La legislación aplicable en la elaboración de los Pliegos de Condiciones Técnicas será la vigente en el momento de la redacción del Proyecto de Urbanización correspondiente, debiendo tener en cuenta a tal efecto la normativa vigente en las siguientes materias:

- Normativa para infraestructuras viarias
- Normativa de carácter general para edificación y su urbanización
- Normativa sobre accesibilidad
- Normativa de impacto ambiental
- Normativa de instalaciones
- Normativa de productos de construcción



5 .-INDICE DE ABREVIATURAS

C.S.S.	Coordinador de Seguridad y Salud
CE	Cumplimiento de Especificaciones Directivas Europeas
CFPCV	Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de València
CPU	Cuadro de Precios de Urbanización
CTE	Código Técnico de la Edificación
D.F.	Dirección Facultativa
D.O.	Dirección de Obra
D.T.	Dirección Técnica
DB-SI	Documento Básico Seguridad en caso de Incendio
FOM	Ministerio de Fomento
LOTUP	Ley de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje
NN.UU.	Normas Urbanísticas
NTE	Normas Tecnológicas de la Edificación
OCOVAL	Oficina de Coordinación de Obras de Valencia
PG3	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes
PG4	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Conservación de Carreteras
PGOU	Plan General de Ordenación Urbana
PPTP	Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
PTPG	Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales
UNE	Una Norma Española, anteriormente AENOR



6 .- EQUIPO REDACTOR

Equipo Técnico:

- Francisco Pomares Sempere. Jefe de la Sección de Obras de Urbanización del Servicio de Asesoramiento Urbanístico y Programación del Ayuntamiento de Valencia
- Andrés Vicente García. Arquitecto Técnico de la Sección de Obras de Urbanización del Servicio de Asesoramiento Urbanístico y Programación del Ayuntamiento de Valencia
- Colaboración en prácticas:
 - o Raúl Galiana Talens. Ingeniero de Obras Públicas
 - o Pablo Romeu Luque. Ingeniero de Obras Públicas

Equipo Jurídico:

- Begoña Pla Tormo. Jefa del Servicio de Asesoramiento Urbanístico y Programación del Ayuntamiento de Valencia.
- Eva González Dacal. Jefa de la Sección de Asesoramiento Urbanístico y Programación del Ayuntamiento de Valencia.
- Encarna March Soriano. Técnico de Administración General del Servicio de Asesoramiento Urbanístico del Ayuntamiento de Valencia.

Servicios municipales colaboradores:

- Obras de Urbanización
- Coordinación de Obras en Vía Pública y Mantenimiento de Infraestructuras
- Oficina de Coordinación. OCOVAL
- Proyectos Urbanos
- Playas, Calidad Acústica y del Aire
- Gestión del Centro Histórico
- Movilidad Sostenible
- Jardinería Sostenible
- Patrimonio Histórico y Artístico. Arqueología
- Patrimonio. Inventario
- Disciplina Urbanística
- Ciclo Integral del Agua
- Vivienda
- Arquitectura y Servicios Centrales Técnicos. Sección de Alumbrado eficiente.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Gestión de Residuos Solidos Urbanis y Limpieza.



II.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



1.- CAPÍTULO I: TRABAJOS PREVIOS (vU01)

Antes de comenzar cualquier trabajo se comprobará si el estudio topográfico que incluye el proyecto está actualizado a la fecha de inicio de la obra y en caso contrario se deberá actualizar incluyendo los datos que no figurasen en este estudio.

De igual manera se comprobará visualmente que el estudio geotécnico del proyecto guarda similitud con el aportado en el proyecto. Durante el desarrollo de los trabajos y en caso de el suelo encontrado durante las operaciones de movimientos de tierras se detectasen diferencias importantes entre el suelo encontrado y el previsto en el estudio se deberá realizar otro un nuevo estudio geotécnico, que correrá a cargo del urbanizador.

Se realizará un inventario exhaustivo de las instalaciones, servicios públicos y privados e infraestructuras existentes afectadas temporal o permanentemente en el ámbito de Proyecto. A tal fin es necesario comprobar si la información que los Organismos y Empresas suministradoras de servicios y la información suministrada por el Ayuntamiento sigue siendo válida y determinar si necesita ser actualizada. Esto es requisito indispensable para poder iniciar las obras ya que servirá de base para la realización de las correspondientes soluciones temporales o definitivas de forma que quede perfectamente definida en el Proyecto la ejecución de las obras.

1.1 Limpieza, desbroce y saneo (vU01L)

- *Especificación*

Operaciones previas al inicio de la obra consistentes en retirada y carga a camión de pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm dejando libre el terreno de cualquier elemento que puedan estorbar en la ejecución de la obra posterior.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación. Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos



aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

La escarificación y compactación consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

- *Características técnicas.*

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones del transporte. Las condiciones generales del proceso de ejecución serán las descritas a continuación:

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o en su defecto, la D.F.

Se han de conservar a parte las tierras o elementos que la D.F. determine.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Cuando se realicen las operaciones de despeje, desbroce del terreno, refinado del terreno, el escarificado y compactado de terreno natural por medios mecánicos, hasta conseguir una densidad adecuada, se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre estas operaciones y las de relleno.



La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de las Obras, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de quince centímetros (15 cm), ni mayor de treinta centímetros (30 cm). En este último caso sería preceptiva la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el capítulo de Terraplenes de este Pliego. La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

- *Condiciones previas*

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

La empresa contratista deberá levantar nuevos perfiles del terreno a fin de determinar el volumen real del movimiento de tierras necesario para alcanzar las condiciones fijadas por el proyecto; dicho levantamiento se realizará por cuenta de la empresa contratista y podrá ser comprobado por la D.F. o persona en la que ésta delegue.

- *Ejecución*

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

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 especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- *Replanteo en el terreno.*
- *Remoción mecánica de los materiales de desbroce.*
- *Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de*



desbroce.

- *Arranques de árboles de hasta 10 cm de diámetro realizado por medios mecánicos.*
- *Barridos*
- *Carga a camión.*
- *Cortes de firmes bituminosos con sierra de disco.*
- *Limpieza*

Los trabajos a realizar, así como la maquinaria a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

- *Medición*

El desbroce del terreno se abonará de acuerdo con lo indicado en estas Prescripciones Técnicas Particulares. Si en dicho Pliego no se hace referencia al abono de esta unidad, se entenderá comprendida en las de excavación.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente.

Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

Metros cúbicos (m³) de superficie de tierra de trabajada y Ud. de desmontes realizadas, medida según las especificaciones de la D.T.

Corte de pavimento, se medirá por metro de longitud ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la DT, comprobada y aceptada expresamente por la DF.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

El precio no incluye el arranque de árboles mayores de 10 cm de diámetro del tronco realizado por medios mecánicos.

- *Control*

Se revisara el terreno que quedará libre de todos los elementos que puedan estorbar en la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, plantas, etc.)

No quedarán troncos ni raíces > 10 cm hasta una profundidad \geq 50 cm.

Los agujeros existentes y los resultantes de las operaciones, quedarán rellenos con tierras del mismo terreno y con el mismo grado de compactación.

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.

- *Seguridad y salud*

Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección con el fin de detectar posibles anomalías geológicas en el terreno que pueda dar lugar a movimientos del terreno, o existencia de socavones. Así mismo, se efectuará una inspección a los frentes y paramentos verticales que puedan existir en la



traza de la obra con el fin de detectar posibles desprendimientos de materiales provocados por la propia excavación de la obra.

En el derribo de árboles, cualquiera que sea el procedimiento utilizado para ello, ya sea por medios manuales o mecánicos (sierras de mano o mecánicas, etc.) o bien por empuje con maquinaria pesada (buldóceres, excavadoras, etc.) se deberá planificar el trabajo al objeto de que los trabajadores no ocupen en ningún momento la zona o lugar del derribo de los árboles.

Deberá prohibirse la circulación de personas por la zona de trabajo en la que se encuentre la maquinaria realizando los trabajos de desbroce.

Toda la maquinaria de la obra, además de las medidas preventivas especificadas en el apartado de maquinaria, deberá estar dotada de avisador acústico cuando ésta circule marcha atrás.

Se balizará la zona de trabajo en la que exista riesgo de vuelco de máquinas por taludes o desniveles pronunciados.

Se prohibirá circular por pendientes superiores al 50% y perpendiculares a la misma.

Se balizarán todas las zonas por donde tengan que circular obreros y exista riesgo de caída de altura.

En relación a las líneas eléctricas aéreas que interfieran la zona de trabajo, se adoptará como medida preventiva el mantenimiento de una distancia desde la línea eléctrica hasta puntos accesibles a personas que deberá ser como mínimo de 3 m en instalaciones de hasta 66 Kv. de 5 metros hasta 220 kv y de 7 metros para más de 220 Kv. En caso de no poder cumplirse esta distancia, de común acuerdo con la compañía eléctrica, se colocarán pantallas rígidas de material aislante.

Cuando exista maquinaria móvil en sus inmediaciones, se respetarán las distancias señaladas anteriormente. Estas distancias se aplicarán especialmente en el caso de grúas en que la carga oscile por efecto del viento o del propio movimiento de giro.

Esto debe ser válido igualmente para los camiones de obra. En el caso de tráfico de maquinaria de gran altura, y no siendo posible la elevación o cambio de emplazamiento de línea, se dispondrán obstáculos que impidan el paso o que limiten la altura máxima de seguridad de paso.

En el caso de contacto de una máquina con una línea, sea aérea o subterránea, se adoptarán las siguientes medidas:

- El maquinista no abandonará el puesto de conducción.
- Se acotará la zona para impedir acceso a personas u otras máquinas.
- Se intentará retirar la máquina fuera de la zona peligrosa.
- El maquinista no bajará hasta que la máquina esté fuera del radio de acción energizado.
- En el caso de imposibilidad para desplazar la máquina, el conductor saltará lo más lejos posible. (No deberá tocar la máquina y el suelo a la vez, pues quedaría electrocutado.



Instalaciones eléctricas B.T.: En el caso de líneas aéreas B.T., con conductores desnudos, las distancias pueden variar entre 1 y 3 metros; no obstante, deben tenerse en cuenta los trabajos a efectuar en sus proximidades, para evaluar no sólo la distancia sino también las medidas preventivas a adoptar.

Cuando exista maquinaria móvil en sus proximidades, la distancia mínima aconsejable debe ser de 3 m.

- *Gestión Ambiental*

Dado que en esta fase se emplea mucha maquinaria pesado, durante las obras existirá una gran generación de polvo, que aumentará los niveles de emisión de partículas a la atmosfera. Para mitigar este efecto se deberá regar las superficies expuestas evitando que se levante polvo excesivo y se deberán acotar las distancias entre el tránsito de vehículos mediante el diseño de caminos.

Durante la ejecución de las obras se generan con particular intensidad diferentes tipos de afección que pueden resumirse especialmente en:

- Formación extraordinaria de polvo que se deposita en el dominio público municipal.
- Pérdidas o restos de materiales en recorridos de entrada/salida de tierras, escombros en su caso, áridos y otros materiales de la construcción.
- Residuos sólidos ligeros provenientes entre otros de embalajes o envases de suministros diversos de las obras.
- Otros residuos sólidos de restos de productos y materiales de la construcción en general.

Esta interacción indudable entre la Ejecución de la Obra y su incidencia en la limpieza del dominio público municipal adyacente, de intensidad variable según el Tipo de Obra, así como las medidas correctoras implementadas durante su ejecución, se prolonga a lo largo de su Plan de Ejecución, si bien con una segunda variabilidad adicional a las anteriores dependiente, en general de la Fase de Ejecución de las mismas.

En la vigente Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana del Ayto. de Valencia se regulan las obligaciones derivadas de la Ejecución de las Obras

- ✓ **Determinación de la zona o ámbito de afección de las obras.**

La determinación de este parámetro geométrico se hará atendiendo a la tipología de residuos de que se trata mayoritariamente en cada fase de las obras, así como su forma de dispersión (aérea, por vertido, etc.). Otros aspectos a tener en cuenta serán la Tipología de Obra, o incluso el propio método constructivo previsto (excavación a cielo abierto, en mina ó en topo, presencia o no del nivel freático con utilización de efluentes líquidos, fluidos, o tierras saturadas de agua, etc.).

- Zona de afección atendiendo a la formación y depósito el polvo en vía pública.



Este parámetro nos determina, las cargas más desfavorables a los efectos de la delimitación de la zona de afección de las obras para los Servicios de Limpieza Urbana y será de máxima intensidad en las Fases de demolición y excavación o movimiento de tierras junto con acopios de materiales granulares de recomposición de sub-bases de paquetes de firme, en su caso, así como canalizaciones de cualquier tipo, entre otros.

Los efectos de formación, dispersión, así como depósito del polvo en la vía pública no sólo dependerá de las Condiciones del Foco emisor sino así mismo de las condiciones meteorológicas, especialmente de las velocidades de arrastre del viento, en el caso más común y frecuente sin considerar el hecho aislado de las lluvias que puede intervenir así mismo, agravando el problema por efecto de formación de lodo y vertidos accidentales en recorridos de entrada/salida de las obras.

A efectos del arrastre de las partículas de polvo por el viento, los cálculos analíticos justificativos (incluso los simplificados de decantación de partículas en flujo laminar, ideal y permanente –Ley de Stokes) ofrecen un amplio margen de distancias de interacción en función de la velocidad de arrastre del viento y el tipo y rango de diámetros de las partículas de terreno.

Para las operaciones de limpieza y desbroce que el caso que nos ocupa, y considerando las condiciones atmosféricas más frecuentes en Valencia, se considera que alcance geométrico mínimo medio en torno a 100m como consecuencia del viento de arrastre y del efecto al apantallamiento de la edificación, en las fases de obra antes citadas, distancia que puede verse modificada según los cálculos justificativos del proyecto.

- Zona de afección atendiendo a los vertidos de tierras, escombros, materiales sueltos, etc. en vía pública.

En cuanto a los vertidos accidentales (incluso hormigones) bien de entrada o salida de materiales a las zonas de obras, su carácter accidental así como lo elevado del número de camiones de transporte afectados y otras variables estadísticas que concurren en estos hechos, permiten formular previsiones suficientemente justificadas de la plena certidumbre de un cierto nivel de intensidad de concurrencia de estas situaciones, agravadas, como en el caso de la formación de polvo, cuando bien por efecto de la lluvia o bien por la presencia de materiales mojados o fluidos (nivel freático u otras causas).

Si bien puede ser amplio el rango de dimensiones de esta afección común de las obras a la limpieza viaria, se considera que sobre los itinerarios de entrada/salida (aproximación y salida) de las obras comportan un alcance mínimo de unos 300m.l. plenamente justificado y de fácil contraste empírico.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Otro efecto asociado al trabajo de la maquinaria de desbroce es el aumento del nivel de ruido en la zona. Será necesario un mantenimiento adecuado de las piezas móviles de la maquinaria evitando los chirridos o roces evitables: Es importante aprovechar las posibles barreras sónicas naturales



presentes, como pueden ser la vegetación, que puede ser eliminada en último lugar.

Los materiales distintos a vegetación o áridos habituales que aparezcan durante este trabajo deberán ser clasificados para su posterior transporte a vertedero autorizado.

- *Normas de aplicación*

La normativa será el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

- *Mantenimiento*

Una vez acaba esta operación, en tanto no se inicie la siguiente fase de la obra se deberá mantener la superficie en las condiciones óptimas de seguridad y estabilidad, evitando la formación de charcos, o polvo en suspensión.

1.2 Arranques (vU01A)

- *Especificación*

En este apartado se incluyen las operaciones de arranque de elementos que pueden dificultar la ejecución de las obras como son:

- Arranque de bordillos y rigolas.
- Arranque de vallas metálicas de protección.
- Arranque de barandillas metálicas de protección.
- Arranque de báculos de iluminación o semáforos.
- Arranque de postes y placas de señalización.
- Arranque de bolardos.

Los trabajos a realizar, así como los medios a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Características técnicas*

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

- *Condiciones previas*

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existentes, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

- *Ejecución*



Los elementos desmontados quedarán apilados para facilitar la carga.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se han de separar las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.

Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

- *Medición*

Las unidades de medidas serán metros (m) de longitud medidos y Ud. de elementos arrancados, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

Derribo de peldaño, arranque de revestimiento de peldaño, bordillo o zócalo, se medirá por metro de longitud realmente arrancado, según las especificaciones de la DF.

- *Control*

Se revisara el terreno que quedará libre de todos los elementos que puedan estorbar en la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, plantas, etc.)

No quedarán troncos ni raíces > 10 cm hasta una profundidad \geq 50 cm.

Los agujeros existentes y los resultantes de las operaciones, quedarán rellenos con tierras del mismo terreno y con el mismo grado de compactación.

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.

- *Seguridad y salud*

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

- *Gestión Ambiental*

La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

- *Normas de aplicación*

La normativa será el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.



Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADD/1975 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- *Mantenimiento*

Una vez finalizados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

1.3 Desmontajes (vU01M)

- *Especificación*

En este apartado se incluyen las operaciones de desmonte de elementos que pueden dificultar la ejecución de las obras como:

- Desmontaje y retirada de tela metálica.
- Desmontaje de elemento de mobiliario urbano (banco, papelera, baliza de señalización de contenedor), para su posterior recolocación o traslado a almacén municipal.
- Desmontaje del marco y la tapa de registro de pozo o imbornal de alcantarillado.
- Desmontaje de punto de alumbrado público o semáforo, formado por luminaria, equipo eléctrico y báculo de hasta 6 m de altura.
- Desmontaje y retirada de soporte existente de señal.
- Desmontaje de valla metálica anclada a la acera o al pavimento.
- Desmontaje y retirada de soporte existente de poste.
- Desmontaje de cartel mural de hasta 6m2.

- *Características técnicas*

Los trabajos a realizar, así como los medios a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la Documentación Técnica o en su defecto, la DF. Y se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

- *Condiciones previas*

Cualquier conducción que empalme con el elemento deberá quedar obturada. Si se trata de un elemento eléctrico, el extremo de la parte que no se retira deberá quedar protegido.

Si la red o el elemento contiene fluidos, estos se deberán vaciar.

En caso de desmontajes de líneas eléctricas se comprobará que la red estará fuera de servicio.

- *Ejecución*



Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se han de separar las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

- *Medición*

Ud. de elementos desmontados, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Control*

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Se tendrá especial cuidado con los elementos que se tengan que volver a montar en otro lugar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).

- *Seguridad y salud*

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y se evitarán daños a las construcciones próximas.

Durante los trabajos se permite que el operario trabaje sobre el elemento si este es estable y si su altura es ≤ 2 m.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

- *Gestión Ambiental*

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.



En caso de la utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente esté aprobado el vertedero por el Director de Obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

- *Normas de aplicación*

La normativa será el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

- *Mantenimiento*

Los elementos desmontados quedarán apilados para facilitar la carga.

Una vez finalizados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

1.4 Demoliciones (vU01D)

- *Especificación*

En este apartado se incluyen las operaciones de demolición de elementos que pueden dificultar la ejecución de las obras como:

Demolición de mezclas bituminosas, hormigón o adoquinado amarterado en firme.

- Fresado de pavimentos asfálticos u hormigón.
- Demolición de pavimentos exteriores de hormigón en masa o aceras.
- Desmontaje de valla metálica anclada a la acera o al pavimento.
- Demolición de losa de hormigón armado de hasta 30 cm de espesor.
- Demolición de elementos de hormigón.
- Demolición de fábricas de ladrillo hueco, perforado o macizo, o de sillerías.

- *Características técnicas*

Los trabajos a realizar, así como los medios a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

Dependiendo del tipo de demolición de que se trate, podrá ser manual, pudiendo emplear martillos neumáticos o con maquinaria para lo cual se podrá emplear retroexcavadora con martillo rompedor.

- *Condiciones previas*

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se colocarán vallas de limitación y protección.

Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.

- *Ejecución*



Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la D.T.

Se han de separar las bandas y los terminales, sacando primero los elementos de unión, pernos y tuercas, y después las piezas separadoras.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

- *Medición*

Metros cúbicos (m³) de volumen y metros cuadrados (m²) de superficie de trabajo, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Control*

Cada demolición deberá ser comprobada antes de pasar a la operación siguiente, asegurando que no queden restos sueltos sin retirar y que este perfectamente limpia.

Se deberá comprobar que la geometría del elemento demolido cuerda con las indicaciones del proyecto.

- *Seguridad y salud*

La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.

Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.

No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.



Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.

El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos. Protecciones colectivas.

Se mantendrá la zona de obra en orden y con la mayor limpieza posible.

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

- *Gestión Ambiental*

Dado que en esta fase se emplea mucha maquinaria pesado, durante las obras existirá una gran generación de polvo, que aumentará los niveles de emisión de partículas a la atmosfera. Para mitigar este efecto se deberá regar las superficies expuestas evitando que se levante polvo excesivo y se deberán acotar las distancias entre el tránsito de vehículos mediante el diseño de caminos.

Durante la ejecución de las obras se generan con particular intensidad diferentes tipos de afección a la vía pública y espacios privados en su caso, en el ámbito o zona de afección, que pueden resumirse especialmente en:

- Formación extraordinaria de polvo que se deposita en el dominio público municipal.
- Pérdidas o restos de materiales en recorridos de entrada/salida de Tierras, escombros en su caso, áridos y otros materiales de la construcción.
- Residuos Sólidos ligeros provenientes de embalajes y envases, entre otros, de suministros diversos de las obras.
- Otros residuos sólidos de restos de productos y materiales de la construcción en general.

Esta interacción indudable entre la Ejecución de la Obra y su incidencia en la limpieza del dominio público municipal adyacente, de intensidad variable según el Tipo de Obra, así como las medidas correctoras implementadas durante su ejecución, se prolonga a lo largo de su Plan de Ejecución, si bien con una segunda variabilidad adicional a las anteriores dependiente, en general de la Fase de Ejecución de las mismas.

En la vigente Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana del Ayto. de Valencia se regulan las obligaciones derivadas de la Ejecución de las Obras

✓ Determinación de la zona o ámbito de afección de las obras.

La determinación de este parámetro geométrico se hará atendiendo a la tipología de residuos de que se trata mayoritariamente en cada fase de las obras, así como su forma de dispersión (aérea, por vertido, etc.). Otros aspectos a tener en cuenta serán la Tipología de Obra, o incluso el propio método constructivo previsto (excavación a cielo abierto, en mina ó en



topo, presencia o no del nivel freático con utilización de efluentes líquidos, fluidos, o tierras saturadas de agua, etc.).

- Zona de afección atendiendo a la formación y depósito del polvo en vía pública.

Este parámetro nos determina, las cargas más desfavorables a los efectos de la delimitación de la zona de afección de las obras para los Servicios de Limpieza Urbana y será de máxima intensidad en las Fases de demolición y excavación o movimiento de tierras junto con acopios de materiales granulares de recomposición de sub-bases de paquetes de firme, en su caso, así como canalizaciones de cualquier tipo, entre otros.

Los efectos de formación, dispersión, así como depósito del polvo en la vía pública no sólo dependerá de las Condiciones del Foco emisor sino así mismo de las condiciones meteorológicas, especialmente de las velocidades de arrastre del viento, en el caso más común y frecuente sin considerar el hecho aislado de las lluvias que puede intervenir así mismo, agravando el problema por efecto de formación de lodo y vertidos accidentales en recorridos de entrada/salida de las obras.

A efectos del arrastre de las partículas de polvo por el viento, los cálculos analíticos justificativos (incluso los simplificados de decantación de partículas en flujo laminar, ideal y permanente –Ley de Stokes) ofrecen un amplio margen de distancias de interacción en función de la velocidad de arrastre del viento y el tipo y rango de diámetros de las partículas de terreno.

Para las operaciones de limpieza y desbroce que el caso que nos ocupa, y considerando las condiciones atmosféricas más frecuentes en Valencia, se considera que alcance geométrico mínimo medio en torno a 100m como consecuencia del viento de arrastre y del efecto al apantallamiento de la edificación, en las fases de obra antes citadas, distancia que puede verse modificada según los cálculos justificativos del proyecto.

- Zona de afección atendiendo a los vertidos de tierras, escombros, materiales sueltos, etc. en vía pública.

En cuanto a los vertidos accidentales (incluso hormigones) bien de entrada o salida de materiales a las zonas de obras, su carácter accidental así como lo elevado del número de camiones de transporte afectados y otras variables estadísticas que concurren en estos hechos, permiten formular previsiones suficientemente justificadas de la plena certidumbre de un cierto nivel de intensidad de concurrencia de estas situaciones, agravadas, como en el caso de la formación de polvo, cuando bien por efecto de la lluvia o bien por la presencia de materiales mojados o fluidos (nivel freático u otras causas).

Si bien puede ser amplio el rango de dimensiones de esta afección común de las obras a la limpieza viaria, se considera que sobre los itinerarios de entrada/salida (aproximación y salida) de las obras comportan un alcance mínimo de unos 300m.l. plenamente justificado y de fácil contraste empírico.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.



Otro efecto asociado al trabajo de la maquinaria de desbroce es el aumento del nivel de ruido en la zona. Será necesario un mantenimiento adecuado de las piezas móviles de la maquinaria evitando los chirridos o roces evitables: Es importante aprovechar las posibles barreras sónicas naturales presentes, como pueden ser la vegetación, que puede ser eliminada en último lugar.

Los materiales distintos a vegetación o áridos habituales que aparezcan durante este trabajo deberán ser clasificados para su posterior transporte a vertedero autorizado.

- *Normas de aplicación*
 - *La normativa será el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3.*
 - *NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones*
 - *Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido (BOE 18/11/03)*
 - *Ley 7/2002, de 3 de diciembre de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica (DOGV 09/12/02).*
 - *Ordenanza Municipal de Protección contra la Contaminación Acústica aprobada por el Ayuntamiento Pleno de 30 de mayo de 2008 (BOP de 26/06/2008)*
 - *Ordenanza Municipal de Limpieza, aprobada por acuerdo de 30.01.2009 y publicada en el BOP de 14.05.2009*

- *Mantenimiento*

Una vez finalizados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Los elementos demolidos deben mantenerse limpios y sin escombros o basuras.

Los elementos desmontados quedarán apilados para facilitar la carga.

En caso de que la demolición haya provocado hoyos u obstáculos estos deberán quedar perfectamente protegidos y señalizados.



2 CAPÍTULO II: DERRIBOS, ANDAMIOS Y REPARACIONES (vU02)

2.1 Derribos de edificios, naves y vallas (vU02E).

- *Especificación*

Derribo: Toda actuación que tenga como fin acabar con una estructura construida con anterioridad. Es la acción opuesta a construir, son las operaciones y trabajos destinados a la supresión progresiva, total o parcial, de un edificio o de un elemento constructivo concreto.

Demolición: es la actuación por la que se deshace lo derribado para manipularlo con la máxima seguridad. Esta acción conlleva la posibilidad de reciclar y aprovechar parte de los materiales que lo integran para ser nuevamente empleados.

Se recogen a continuación las condiciones técnicas que se deberán cumplir en caso de duda o de omisión en proyecto.

- *Condiciones previas*

Previo al inicio de las actividades de demolición se reconocerán, mediante inspección e investigación, las características constructivas del edificio a demoler, intentando conocer:

- La antigüedad del edificio y técnicas con las que fue construido.
- Las características de la estructura inicial.
- Las variaciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo, como reformas, apertura de nuevos huecos, etc.
- Estado actual que presentan los elementos estructurales, su estabilidad, grietas, etc.
- Estado actual de las diversas instalaciones.

Se verificará que en el interior del edificio a demoler no hay almacenados ni mobiliario utilizable, ni materiales combustibles, explosivos o peligrosos; y que se ha procedido a su desratización o desinfección en caso de que fuese necesario.

Este reconocimiento se extenderá a las edificaciones colindantes, su estado de conservación y sus medianerías; finalmente, a los viales y redes de servicios del entorno del edificio a demoler que puedan ser afectadas por el proceso de demolición o la desaparición del edificio.

Todo este proceso de inspección servirá para el necesario diseño de las soluciones de consolidación, apeo y protección relativas tanto al edificio o zonas del mismo a demoler como a edificios vecinos y elementos de servicio público que puedan resultar afectados.

En este sentido, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

- Desinfección y desinsectación de los locales del edificio que hayan podido albergar productos tóxicos, químicos o animales susceptibles de ser portadores de parásitos; también los edificios destinados a hospitales clínicos, etc.; incluso los sótanos donde puedan



albergarse roedores o las cubiertas en las que se detecten nidos de avispas u otros insectos en grandes cantidades.

- Anulación y neutralización por parte de las Compañías suministradoras de las acometidas de electricidad, gas, teléfono, etc. así como tapado del alcantarillado y vaciado de los posibles depósitos de combustible. Se podrá mantener la acometida de agua para regar los escombros con el fin de evitar la formación de polvo durante la ejecución de los trabajos de demolición. La acometida de electricidad se condenará siempre, solicitando en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.

- Instalación de andamios, totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas; se instalarán en todas las fachadas del edificio para servir de plataforma de trabajo en los trabajos de demolición manual de muros; cumplirán toda la normativa que les sea afecta tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.

- Anulación de instalaciones ya comentadas en apartado anterior.

- Instalación de medios de evacuación de escombros, previamente estudiados, que reunirán las siguientes condiciones:

- Dimensiones adecuadas de canaletas o conductos verticales en función de los escombros a manejar.
- Perfecto anclaje, en su caso, de tolvas instaladas para el almacenamiento de escombros.
- Refuerzo de las plantas bajo la rasante si existen y se han de acumular escombros en planta baja para sacarlo luego con medios mecánicos.

Los únicos componentes que aparecen en los trabajos de derribo de un edificio o parte de él son los materiales que se producen durante ese mismo derribo y que, salvo excepciones, serán trasladados íntegramente a vertedero.

- *Ejecución*

Para completar los trabajos de derribo se precisa llevar a cabo dos operaciones, a saber:

- Este sistema obliga, por lo general, a realizar los trabajos de arriba hacia abajo y con medios generalmente manuales o poco mecanizados.

- Los elementos resistentes se demolerán en el orden inverso al seguido en su construcción.

- Se descenderá planta a planta comenzando por la cubierta, aligerando las plantas de forma simétrica, salvo indicación en contra.

- Se procederá a retirar la carga que gravite sobre cualquier elemento antes de demoler éste. En ningún caso se permitirá acumular escombros sobre los forjados en cuantía mayor a la especificada en el estudio previo, aun cuando el estado de dichos forjados sea bueno. Tampoco se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra



vallas, muros y soportes, propios o medianeros mientras estos deban permanecer en pie.

- Se contrarrestarán o suprimirán las componentes horizontales de arcos, bóvedas, etc., y se apuntalarán los elementos de cuya resistencia y estabilidad se tengan dudas razonables; los voladizos serán objeto de especial atención y serán apuntalados antes de aligerar sus contrapesos.

- Se mantendrán todo el tiempo posible los arriostramientos existentes, introduciendo, en su ausencia, los que resulten necesarios.

- En estructuras hiperestáticas se controlará que la demolición de elementos resistentes origina los menores giros, flechas y transmisión de tensiones. A este respecto, no se demolerán elementos estructurales o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten eficazmente las tensiones que puedan estar incidiendo sobre ellos. Se tendrá, asimismo, presente el posible efecto pendular de elementos metálicos que se cortan o de los que súbitamente se suprimen tensiones.

- En general, los elementos que puedan producir cortes como vidrios, loza sanitaria, etc. se desmontarán enteros. Partir cualquier elemento supone que los trozos resultantes han de ser manejables por un solo operario. El corte o demolición de un elemento que, por su peso o volumen no resulte manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apeado de forma que, en ningún caso, se produzcan caídas bruscas o vibraciones que puedan afectar a la seguridad y resistencia de los forjados o plataformas de trabajo.

- El abatimiento de un elemento se llevará a cabo de modo que se facilite su giro sin que este afecte al desplazamiento de su punto de apoyo y, en cualquier caso, aplicándole los medios de anclaje y atirantamiento para que su descenso sea lento.

- El vuelco libre sólo se permitirá con elementos despiezables, no anclados, situados en planta baja o, como máximo, desde el nivel del segundo forjado, siempre que se trate de elementos de fachadas y la dirección del vuelco sea hacia el exterior. La caída deberá producirse sobre suelo consistente y con espacio libre suficiente para evitar efectos indeseados.

- No se permitirán hogueras dentro del edificio y las exteriores se protegerán del viento, estarán continuamente controladas y se apagarán completamente al término de cada jornada. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición; es más, en edificios con estructura de madera o en aquellos en que exista abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

- No se utilizarán grúas para realizar esfuerzos que no sean exclusivamente verticales o para atirantar, apuntalar o arrancar elementos anclados del edificio a demoler. Cuando se utilicen para la evacuación de escombros, las cargas se protegerán de eventuales caídas y los elementos lineales se trasladarán anclados, al menos, de dos puntos. No se descenderán las cargas con el control único del freno.



- Al finalizar la jornada no deben quedar elementos susceptibles de derrumbarse de forma espontánea o por la acción de agentes atmosféricos lesivos (viento, lluvia, etc.); se protegerán de ésta, mediante lonas o plásticos, las zonas del edificio que puedan verse afectadas por sus efectos.

- Al comienzo de cada jornada, y antes de continuar los trabajos de demolición, se inspeccionará el estado de los apeos, atirantamientos, anclajes, etc. aplicados en jornadas anteriores tanto en el edificio que se derriba como en los que se pudieran haber efectuado en edificios del entorno; también se estudiará la evolución de las grietas más representativas y se aplicarán, en su caso, las pertinentes medidas de seguridad y protección de los tajos.

- *Medición*

Los criterios a seguir en la medición o presupuesto serán los que se señalan en cada una de las partidas que formen parte del respectivo Capítulo "Derribos", en las que quedan definidas la unidad geométrica del elemento a demoler, las características y peculiaridades del mismo, la utilización o no de medios mecánicos, las inclusiones o exclusiones y el propio criterio para medir.

- *Control*

Mientras duren los trabajos de demolición se seguirá un exhaustivo control, específico para cada una de las actividades a desarrollar.

Con la frecuencia que se señale para cada elemento constructivo a demoler, la Dirección Técnica anotará en el índice de control y vigilancia preparado al efecto el cumplimiento o incumplimiento de todas y cada una de las medidas y especificaciones señaladas en el presente documento en los aspectos relativos a:

- Ejecución de medidas previas a la demolición.
- Medidas de protección colectiva.
- Medidas de protección personal.
- Organización y forma de ejecutar los trabajos.
- Otros medios de seguridad a vigilar
- Cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento de tales prescripciones, la Dirección Técnica dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

- *Seguridad y salud*

No se deben sobrecargar excesivamente los forjados intermedios con escombros. Los huecos de evacuación realizados en dichos forjados se protegerán con barandillas.

Adopción de medidas de protección personal dotando a los operarios del preceptivo del específico material de seguridad (cinturones, cascos, botas, mascarillas, etc.).

Se deberán instalar medidas de protección colectiva tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas o edificios, entre las que destacamos:



- Consolidación de edificios colindantes.
- Protección de estos mismos edificios si son más bajos que el que se va a demoler, mediante la instalación de viseras de protección.
- Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.
- Instalación de redes o viseras de protección para viandantes y lonas cortapolvo y protectoras ante la caída de escombros.
- Mantenimiento de elementos propios del edificio como antepechos, barandillas, escaleras, etc.
- Protección de los accesos al edificio mediante pasadizos cubiertos.
- *Gestión Ambiental*

A la empresa que realiza los trabajos de demolición le será entregada, en su caso, documentación completa relativa a los materiales que han de ser acopiados para su posterior empleo; dichos materiales se limpiarán y trasladarán al lugar señalado al efecto en la forma que indique la Dirección Técnica.

Cuando no existan especificaciones al respecto, todo el producto resultante de la demolición se trasladará al correspondiente vertedero municipal. El medio de transporte, así como la disposición de la carga, se adecuarán a cada necesidad, adoptándose las medidas tendentes a evitar que la carga pueda esparcirse u originar emanaciones o ruidos durante su traslado.

El contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección, cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudieran producir las obras e instalaciones y talleres anejos a las mismas, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

Dado que en esta fase se emplea mucha maquinaria, durante las obras existirá una gran generación de polvo, que aumentará los niveles de emisión de partículas a la atmosfera. Para mitigar este efecto se deberá regar las superficies expuestas evitando que se levante polvo excesivo y se deberán acotar las distancias entre el tránsito de vehículos mediante el diseño de caminos, colocación de lonas al exterior y regado de la obra.

Durante la ejecución de las obras se generan con particular intensidad diferentes tipos de afección a la vía pública y espacios privados en su caso, en el ámbito o zona de afección, que pueden resumirse especialmente en:

- Formación extraordinaria de polvo que se deposita en el dominio público municipal.
- Pérdidas o restos de materiales en recorridos de entrada/salida de Tierras, escombros en su caso, áridos y otros materiales de la construcción.
- Residuos Sólidos ligeros provenientes de embalajes y envases, entre otros, de suministros diversos de las obras.
- Otros residuos sólidos de restos de productos y materiales de la construcción en general.



Esta interacción indudable entre la Ejecución de la Obra y su incidencia en la limpieza del dominio público municipal adyacente, de intensidad variable según el Tipo de Obra, así como las medidas correctoras implementadas durante su ejecución, se prolonga a lo largo de su Plan de Ejecución, si bien con una segunda variabilidad adicional a las anteriores dependiente, en general de la Fase de Ejecución de las mismas.

En la vigente Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana del Ayto. de Valencia se regulan las obligaciones derivadas de la Ejecución de las Obras

✓ **Determinación de la zona o ámbito de afección de las obras.**

La determinación de este parámetro geométrico se hará atendiendo a la tipología de residuos de que se trata mayoritariamente en cada fase de las obras, así como su forma de dispersión (aérea, por vertido, etc.). Otros aspectos a tener en cuenta serán la Tipología de Obra, o incluso el propio método constructivo previsto (excavación a cielo abierto, en mina ó en topo, presencia o no del nivel freático con utilización de efluentes líquidos, fluidos, o tierras saturadas de agua, etc.).

- Zona de afección atendiendo a la formación y depósito del polvo en vía pública.

Este parámetro nos determina, las cargas más desfavorables a los efectos de la delimitación de la zona de afección de las obras para los Servicios de Limpieza Urbana y será de máxima intensidad en las Fases de demolición y excavación o movimiento de tierras junto con acopios de materiales granulares de recomposición de sub-bases de paquetes de firme, en su caso, así como canalizaciones de cualquier tipo, entre otros.

Los efectos de formación, dispersión, así como depósito del polvo en la vía pública no sólo dependerá de las Condiciones del Foco emisor sino así mismo de las condiciones meteorológicas, especialmente de las velocidades de arrastre del viento, en el caso más común y frecuente sin considerar el hecho aislado de las lluvias que puede intervenir así mismo, agravando el problema por efecto de formación de lodo y vertidos accidentales en recorridos de entrada/salida de las obras.

A efectos del arrastre de las partículas de polvo por el viento, los cálculos analíticos justificativos (incluso los simplificados de decantación de partículas en flujo laminar, ideal y permanente –Ley de Stokes) ofrecen un amplio rango o margen de distancias de interacción en función de la velocidad de arrastre del viento y el tipo y rango de diámetros de las partículas de terreno.

Para las operaciones de limpieza y desbroce que el caso que nos ocupa, y considerando las condiciones atmosféricas más frecuentes en Valencia, se considera que alcance geométrico mínimo medio en torno a 100m como consecuencia del viento de arrastre y del efecto al apantallamiento de la edificación, en las fases de obra antes citadas, distancia que puede verse modificada según los cálculos justificativos del proyecto.

- Zona de afección atendiendo a los vertidos de tierras, escombros, materiales sueltos, etc. en vía pública.



En cuanto a los vertidos accidentales (incluso hormigones) bien de entrada o salida de materiales a las zonas de obras, su carácter accidental así como lo elevado del número de camiones de transporte afectados y otras variables estadísticas que concurren en estos hechos, permiten formular previsiones suficientemente justificadas de la plena certidumbre de un cierto nivel de intensidad de concurrencia de estas situaciones, agravadas, como en el caso de la formación de polvo, cuando bien por efecto de la lluvia o bien por la presencia de materiales mojados o fluidos (nivel freático u otras causas).

Si bien puede ser amplio el rango de dimensiones de esta afección común de las obras a la limpieza viaria, se considera que sobre los itinerarios de entrada/salida (aproximación y salida) de las obras comportan un alcance mínimo de unos 300m.l. plenamente justificado y de fácil contraste empírico.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Otro efecto asociado al trabajo de la maquinaria de desbroce es el aumento del nivel de ruido en la zona. Será necesario un mantenimiento adecuado de las piezas móviles de la maquinaria evitando los chirridos o roces evitables: Es importante aprovechar las posibles barreras sónicas naturales presentes, como pueden ser la vegetación, que puede ser eliminada en último lugar.

Los materiales distintos a vegetación o áridos habituales que aparezcan durante este trabajo deberán ser clasificados para su posterior transporte a vertedero autorizado.

- *Normas de aplicación*
 - La normativa será el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
 - Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido (BOE 18/11/03)
 - Ley 7/2002, de 3 de diciembre de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica (DOGV 09/12/02).
 - Ordenanza municipal de protección contra la contaminación acústica aprobada por acuerdo plenario de 30/05/08 y publicada en el BOP de fecha 26 de junio de 2008.
 - NTE-ADD. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones

- *Mantenimiento*

Siempre que sea posible, en la superficie del solar resultante se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua pluvial que pueda, en su caso, afectar a los locales o fundamentos de los edificios colindantes.

Supuesta la existencia de estos y en tanto se lleva a cabo la consolidación definitiva de sus elementos dañados, se conservarán los apuntalamientos y apeos realizados a tal fin, así como las vallas y cerramientos. Cualquier anomalía que se detecte se pondrá en conocimiento de la Dirección



Técnica, la cual evaluará la importancia de la misma y propondrá las reparaciones que deban efectuarse.

- *Varios*

Las omisiones en Planos y Pliego o las prescripciones erróneas de los detalles de obra que sean indispensables para llevar a cabo las mismas en el espíritu o intención expuesto en dichos documentos y que, por uso o costumbre, deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego.

2.2 Andamios, medidas cautelares y medios auxiliares (vU02N)

- *Especificación.*

Los andamios son equipos de trabajo compuestos por una serie de elementos montados temporalmente o instalados de forma permanente, previstos para realizar trabajos en altura y/o que permiten el acceso a los distintos puestos de trabajo, así como el acopio de las herramientas, productos y materiales necesarios para la realización de los trabajos.

Los sistemas de andamios tubulares son estructuras auxiliares de carácter provisional, destinadas a proporcionar un lugar de trabajo seguro para realizar trabajos de construcción, mantenimiento, reparación o demolición, entre otros. Están formados a partir de la unión de componentes prefabricados tubulares metálicos (acero y/o aleación de aluminio) y otros elementos como las plataformas de trabajo.

Pueden tener diferentes funciones, como habilitar una superficie de trabajo, protección horizontal o perimetral, proporcionar una superficie de paso, permitir el tránsito de personas, conexión de diferentes zonas, etc.

Los sistemas de andamios tubulares apoyados son uno de los equipos de trabajo más utilizados

en el sector de la construcción, ya que proporcionan plataformas de trabajo y métodos de acceso seguro, para trabajos en altura.

- *Características técnicas.*

Los andamios basados en un sistema modular de componentes prefabricados interconectados entre sí para constituir estructuras temporales que se configuran adaptándose a la superficie de un elemento constructivo (fachadas, puentes, bóvedas, etc.), deben disponer de la correspondiente documentación en vigor y de las instrucciones del fabricante del sistema.

Los andamios son certificados cuando cumplen dichas normas en su fabricación y, además, se someten a los ensayos que certifican el cumplimiento de dichas normas.

Es decir, si el sistema y sus componentes, fabricados conforme a estas normas, superan de forma satisfactoria los análisis y ensayos que se especifican en las mismas, el andamio será certificado por un organismo autorizado.



Cuando en el montaje de un andamio se contradicen las instrucciones del fabricante, porque se utilizan componentes de otros fabricantes y se mezclan materiales de diferentes marcas, se inhabilitaría la certificación del sistema.

La base del andamio puede ser de dos tipos, fija ajustable, con la posibilidad de subir el andamio unos centímetros tras su colocación. Y con ruedas, de esta forma el andamio es fácilmente movable.

Las verticales, horizontales y diagonales son barras que aseguran la estructura del andamio y unen las diferentes piezas que los componen. Son imprescindibles para la seguridad.

Disponer de escaleras de acceso acondicionadas también entra dentro de las principales características de los andamios. Todos los andamios deben disponer de accesos seguros y cómodos.

- *Condiciones previas*

Antes de proceder al inicio del montaje, deberá comprobarse la capacidad mecánica del terreno o estructura en la que va a asentarse el andamio, con el fin de definir el tipo de apoyo del mismo (tacos, durmientes y demás sistemas).

Los andamios deberán apoyarse utilizando durmientes adecuados, placas base y husillos de nivelación (cuando se requieran). Los durmientes y tacos de apoyo serán de madera maciza de 5 cm. a 7 cm. de espesor o tablero multicapa de resistencia similar, evitando en todo momento la utilización de tablero aglomerado de madera. Sus dimensiones superarán en 5 cm. como máximo las de la placa base.

- *Ejecución*

Se acotará la zona de acopio y montaje mediante vallas o cintas.

El acopio y almacenamiento del material, se hará de manera ordenada y evitando crear situaciones de riesgo.

El montaje deberá ser supervisado por un técnico competente.

El montaje deberá ser realizado por personal con formación suficiente.

Bajo ningún concepto usaremos piezas en mal estado, piezas dobladas, rotas, etc.

Durante el montaje y desmontaje, está prohibido hacer uso del andamio. Se señalizará esta prohibición con carteles.

Realizar el amarre del andamio a medida que se va realizando el montaje.

Se utilizarán poleas manuales o eléctricas para la elevación del material.

Se utilizará la barandilla de montaje como método de protección.

Se abstendrá de manipular el andamio, si las condiciones atmosféricas son adversas, con vientos lluvia que nos impidan trabajar con seguridad.

- *Medición*



Metros cuadrados (m²) o metros (m) necesarios para la ejecución de las obras, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y herramientas utilizadas, la maquinaria utilizada y los costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Control*

Se controlará que no existe una excesiva separación entre el andamio y el paramento o zona de actuación. El andamio debe instalarse a una distancia determinada de la zona de operación o bien disponer de las protecciones necesarias, para evitar la caída del trabajador por el hueco existente.

- *Seguridad y salud*

La adquisición y utilización de medios para asegurar la seguridad durante el transcurso de las obras está regulada legalmente, por lo que la empresa contratista es responsable de cumplir con la normativa y de la correcta utilización de los medios necesarios para cumplirla.

Más allá de los elementos y las características habituales de los andamios, debemos trabajar siempre con otros elementos auxiliares que garantizan nuestra seguridad. Cascos, guantes no conductores y arneses son parte del montaje de los andamios, sin embargo, son imprescindibles. Todos los trabajos en altura deben ir acompañados de una serie de elementos de seguridad que eviten accidentes, y que minimicen las consecuencias de caídas, golpes, etc.

Deberán disponer de las protecciones colectivas necesarias. No podrá montarse tramos de la estructura que no dispongan de las preceptivas barandillas en zonas de paso o de trabajo. Durante el montaje se deberán utilizar barandillas previas (provisionales), que tendrán que cumplir con las características exigidas por la normativa.

Las plataformas están clasificadas en función de la clase de carga de servicio. Esta carga deberá ser respetada en todas las fases de la obra, limitándose la posibilidad de realizar acopios sobre las mismas.

- *Gestión Ambiental*

Para evitar levantar polvo, no se arrojarán escombros desde una altura superior a una planta.

En los días de viento fuerte, se evitará realizar tareas que puedan generar polvo.

Se revisarán las herramientas mecánicas para que cumplan con las medidas emisión de ruido permitidas.

- *Normas de aplicación*

- Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (modificado por RD 2177/2004), y la Guía Técnica elaborada por el INSST.



- Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y la Guía Técnica elaborada por el INSST.
- Convenio General del Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1801/2003, sobre seguridad general de los productos.
- UNE-HD 1004:1994. Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados.
- UNE EN 12810: Andamios de fachada de componentes prefabricados.
- UNE EN 12811: Equipamiento para trabajos temporales de obra.
- UNE-EN 39:2001 Tubos de acero libres para andamiajes y acoplamientos.
- UNE-EN 74:2008 (parte 1 y 3): Acoplamientos, espigas ajustables y placas base para andamios y cimbras.
- UNE 76502:1990 (HD 1000). Andamios de servicios y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad.

- *Mantenimiento*

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante para el mantenimiento de todos los componentes, haciendo especial hincapié en el engrase y protección de los husillos, bridas, tornillería, etc.

Se revisará quincenalmente el estado general para comprobar que se mantienen las condiciones de instalación. Igualmente, se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta de prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

2.3 Reparaciones (vU02R)

- *Especificación*

Este apartado incluye en sus partidas los posibles trabajos de reparación de elementos constructivos que puedan comprometer el mantenimiento de las condiciones fijadas por el P.G.O.U de Valencia en cuanto a la seguridad, estabilidad y ornato de los edificios.

- *Características técnicas*

Dada la diversidad de unidades de obra que se incluyen en este capítulo, se aplicará las condiciones técnicas que vienen descritas en la partida específica de albañilería de la se trate.

- *Condiciones previas.*

Antes de ejecutar cualquier reparación se deberá comprobar el estado general del edificio y realizar los apuntalamientos y pedidas de seguridad que la D.F. indique para poder autorizar el tránsito de los operarios por el interior o el exterior de la construcción a reparar.

- *Ejecución.*

Para la ejecución de cualquier reparación se sería estrictamente el plan de trabajo descrito en el proyecto y las indicaciones de la D.F.

- *Medición*



Cada partida dentro de reparaciones tiene su propia unidad de medida, siempre justificada e incluida en las especificaciones de la Dirección Técnica (D.T.)

Se incluyen la mano de obra, material, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la partida.

- *Control*

Cada unidad de obra que sea terminada se revisara su correcta ejecución. Los tajos deberán quedar limpios en sin elementos auxiliares, para poder dar por terminada la operación de que se trate.

- *Seguridad y salud*

Cualquier obra de reparación deberá estar debidamente balizada y con la señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

- *Normas de aplicación*

La normativa será la propia a cada unidad de obra.



3 CAPÍTULO III: OBRA CIVIL (vU03)

3.1 Movimiento de tierras (vU03M)

- *Especificación*

Consiste en el conjunto de operaciones que se realizan para excavar y nivelar, refinado y compactaciones, las entibaciones, los rellenos, la utilización de geotextiles, y la realización de excavaciones especiales, de las zonas donde ha de asentarse la urbanización de que se trate, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan «préstamos previstos» aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan «préstamos autorizados» aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

- *Características técnicas*

Los movimientos de tierras están referidos a las excavaciones para explanación en tierra de cualquier tipo, con medios mecánicos, incluso la carga a camión.

- *Condiciones previas*

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar dañados por las obras.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, se comprobará que los datos del proyecto son correctos, solicitando, si fuese necesario, su correspondiente actualización por compañías suministradoras y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.



Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- *Ejecución*

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Replanteo en el terreno.

Situación de los puntos topográficos.

Se debe proveer de un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Carga a camión de los materiales excavados.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.

No se ha de trabajar simultáneamente en zonas superpuestas.

- *Medición*

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista.

Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno.

Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Metros cúbicos (m³) de tierra de trabajo, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

Se entenderá que el transporte de los materiales excavados no está incluido, sino se especifica expresamente en la definición del precio.

- *Control*

Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, las máquinas han de trabajar en dirección no perpendicular a ellas y dejar sin excavar una zona de protección de anchura ≥ 1 m que se habrá de excavar después manualmente.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

El fondo quedará plano, nivelado y con la pendiente prevista en la Documentación Técnica, o indicada por la D.T.



Los posibles taludes tendrán la pendiente especificada en la Documentación Técnica.

- *Seguridad y salud*

Es necesario extraer las tierras o los materiales con peligro de desprendimiento.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar las construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar a la D.F.

Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o vientos fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

- *Gestión Ambiental*

Así mismo, se dispondrán las medidas necesarias para mantener las condiciones de limpieza, seguridad y salud, dispuestas en el Proyecto de Limpieza y en el Estudio de Seguridad y Salud.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

- *Normas de aplicación*

- *La normativa será el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia.*

- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) y modificaciones realizadas del mismo por orden circular*

- *NTE-ADE. Acondicionamiento de terrenos: Desmontes y explanaciones.*

- *Ordenanza de Limpieza*

- *Legislación de SyS*

- *Legislación de Contaminación acústica y Ambiental*

- *Mantenimiento*

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), se han de hacer lo antes posible.

No se han de acumular los productos en bordes de excavación, se deberá realizar el acopio de materiales según reglamentación.

Se ha de impedir la entrada de aguas superficiales, especialmente en los bordes de los taludes.

✓ Excavaciones



- *Especificación*

En el Proyecto se indicará, explícitamente, si la excavación ha de ser «clasificada» o «no clasificada». En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de estas prescripciones y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos.

Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.

Se considera roca si presenta rebote en el ensayo SPT, salvo que el estudio geotécnico del proyecto establezca otro criterio.

- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados.

La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.

Se considera terreno de tránsito, si tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores. Si se utiliza el sistema de «excavación clasificada», el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

Se consideran tierras si presenta un ensayo SPT < 50.

- Excavación en zanja: Serán de las dimensiones correspondientes a cada clase de obra y especificadas en planos. Se abrirán normalmente en terrenos de dominio público siendo su trazado rectilíneo y paralelo a los bordillos o fachadas. Se marcará el trazado sobre el terreno, dejándose los pasos precisos para vehículos y peatones, asimismo, se dejará un pasillo de 50 cm. de ancho, a ambos lados de la zanja, para facilitar el paso a los obreros y evitar que se viertan escombros en la misma.



La apertura de zanjas en las calzadas se efectuará por partes, de forma que en ningún momento quede interrumpida la circulación de vehículos y personas por las mismas. Todas las zanjas quedarán perfectamente señalizadas tanto de día como de noche, en evitación de cualquier posible accidente.

Las tierras sobrantes y escombros resultantes de la apertura de las zanjas o calas, deberán retirarse diariamente, dejándolas entretanto debidamente amontonadas de modo que no entorpezcan la circulación de vehículos ni de peatones.

En los casos en que se produzcan cantidades de escombros superiores a 1 m³, y si la dirección lo estima pertinente, la contrata vendrá obligada a utilizar para su almacenamiento en la vía pública contenedores adecuados y con sistema de cierre que impida su visibilidad. El tapado y apisonado de la zanja se realizará en capas de 10 cm., usando para la compactación pisón manual o mecánico, siendo humectadas si fuese necesario. Se evitará realizar los rellenos con bolos o escombros. Las tierras sobrantes serán retiradas á vertedero o a los lugares que indique la dirección facultativa.

El contratista, a su conveniencia o si la dirección facultativa lo estima oportuno, vendrá obligado a su cargo a la apertura de catas de reconocimiento del subsuelo para localización de servicios ya establecidos, si se localizaren, tanto sean particulares como de otras sociedades, el contratista avisará al titular de los mismos, tomando las medidas de seguridad pertinentes para que no se produzcan averías o accidentes. Los cruces con otros servicios se realizarán en un plano inferior a los mismos o adoptando cualquier sistema de protección que apruebe la dirección facultativa, tal que, al manipular los otros servicios, no se puedan producir averías en las canalizaciones y cables.

- *Características técnicas*

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto, no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno. 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 especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.



Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- *Condiciones previas*

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvia o heladas. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua, así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, se comprobará que los datos del proyecto son correctos, solicitando, si fuese necesario, su correspondiente actualización por compañías suministradoras y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- *Ejecución*

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.



Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente específico del señalado en la descomposición de precios. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

Operaciones a realizar:

- Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
 - Situación de los puntos topográficos.
 - Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
 - Carga a camión de los materiales excavados.
- *Medición*

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos. En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras

Se medirán y abonarán por su volumen deducido de las líneas teóricas de los planos y órdenes de la Dirección de la Obra.



El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la Dirección de Obra (D.O.), ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo en aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

- *Control*

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

Condiciones de no aceptación:

- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Angulo de talud superior al especificado en más de 2°.
- Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se podrán definir otras tolerancias específicas del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes, de los drenajes y de los fondos de excavación, previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilar el mismo de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras. Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refinado y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

Se deberá realizar una comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico, identificando el terreno del fondo de la excavación.

- *Seguridad y salud*



El procedimiento general para la prevención de derrumbes y desmoronamientos en excavaciones es el siguiente:

- Si la profundidad de excavación es inferior a la profundidad crítica propia del terreno (teniendo en cuenta también las influencias climatológicas y sobrecargas que pudieran existir), entonces la excavación se puede realizar con cortes verticales sin ningún tipo de protección, pero respetando las normas de distancias para acopios y sobrecargas.
- Si la profundidad es superior a la crítica, entonces debe protegerse la excavación.

El sistema, en concreto, de protección que se puede utilizar, dependerá tanto del tipo de excavación y de las características del proceso (tamaño, velocidad de avance, etc.), como de los medios disponibles.

Para vaciados y explanaciones, los medios de protección pueden ser: bataches, talud y relleno, muro de contención, pantallas, y simultáneo (vaciado y muro anclado).

Se tomarán todas las medidas de protección necesarias para evitar el riesgo de caída a distinto nivel. Cuando esta caída pueda ser superior a 2 metros, deberá protegerse el contorno con barandillas, acopio de materiales, etc.

Se deberá señalizar debidamente la entrada y salida de camiones.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.

Siempre que una máquina inicie un movimiento o dé marcha atrás o no tenga visibilidad, lo hará con una señal acústica y estará auxiliado el conductor por otro operario en el exterior del vehículo, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Se asegurará la correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido, cubriendo la carga con redes o lonas.

Se establecerá una señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será como mínimo de 30 metros.

Se evitará el paso de vehículos sobre cables de energía eléctrica, cuando éstos no estén especialmente acondicionados para ello. Cuando no sea posible acondicionarlos y si no se pudiera desviar el tráfico, se colocarán



elevados, fuera del alcance de los vehículos, o enterrados y protegidos por canalizaciones resistentes.

El camión irá siempre provisto de un extintor de incendios y un botiquín de primeros auxilios.

- *Gestión Ambiental*

En el proceso de excavación se producen:

- Ruidos de maquinaria: excavadoras, camiones, grúas, maquinaria rompedora y cortadora, señalizaciones acústicas continuas, etc.
- Emisión de partículas: excavación, manipulación de áridos y conglomerantes, corte, polvo por tránsito de maquinaria, descargas de materiales y residuos, etc.
- Emisión de gases: maquinaria, vehículos, disolventes, polímeros proyectados, etc.
- Lodos: procedentes de excavación, lavado de materiales y maquinaria, etc.
- Consumos de energía.
- Generación de residuos de naturaleza variada.

Quedará prohibido la realización de las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra: estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o lugares convenientemente acondicionados (superficie impermeabilizada) donde los residuos o vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Los materiales conglomerados como cementos, cales, morteros industriales secos, etc., deberán estar envasados.

Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales de la ejecución de excavaciones y en general todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la emisión/movilización de polvo o partículas a períodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h. Así, en la planificación diaria de estas actividades la dirección de obra debería incorporar como un factor más a tener en cuenta, la previsión meteorológica. Como norma general se intentará evitar la realización de estas actividades durante días o períodos de fuerte inestabilidad (en un día soleado, la inestabilidad es máxima al mediodía, coincidiendo con los períodos de máxima radiación solar, y mínima por la mañana o a última hora de la tarde) o los días en los que se prevé la entrada de frentes.

Para mitigar la dispersión de polvo, especialmente en operaciones de carga/descarga, se realizará un ligero riego previo de los materiales, siempre que no dé lugar a la generación de un vertido líquido.

Antes de la incorporación de los camiones a la carretera, la carga se deberán cubrir para evitar la dispersión del polvo.

Se realizará un adecuado mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada de la obra, que asegure una buena combustión en el motor y el empleo, en la medida de lo posible, de material nuevo o reciente.



Para cumplir con las medidas de protección acústica, en caso necesario, se deberá colocar de barreras sónicas perimetrales para evitar la propagación de ruidos molestos, y limitar el trabajo de las unidades más molestas a horas diurnas.

Queda prohibida la acumulación de materiales de obra o la ubicación de sobrantes utilizables o no, temporales o permanentes, en las proximidades de los cursos de agua o en zonas arboladas.

- *Normas de aplicación*
- PG3- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.*
- *Mantenimiento*

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

Quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

✓ **Nivelaciones, refinos y compactaciones**

- *Especificación*

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada de vaciados, zanjas, pozos, taludes, terraplenes y desmontes.

- *Características técnicas*

Si el terreno fuera rocoso, en el refino se eliminarán los salientes de las rocas que sobresalgan del perfil final de la excavación.

La operación de refino en roca se podrá realizar con barrenos cortos y poco cargados, picos mecánicos, barras de mano, cuñas hidráulicas o manuales, y chorro de agua a presión si no erosiona el terreno.

En los terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvias, el refino se realizará en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas de la zona.

- *Condiciones previas*

Antes de iniciar esta operación se deberá comprobar la geometría de la excavación, con los márgenes de error establecidos, rectificando los errores que indique la D.F.

- *Ejecución*

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.



La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- *Medición*

En el caso de explanaciones, el refino se abonará por metros cuadrados (m²) medidos sobre planos de planta y perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos. En el precio se incluyen todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los desprendimientos, salvo en aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

- *Control*

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos.

Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.



Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala estas Prescripciones.

El refino de los taludes no podrá tener variaciones superiores a $\pm 2^\circ$.

- *Seguridad y salud*

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.

Siempre que una máquina inicie un movimiento o dé marcha atrás o no tenga visibilidad, lo hará con una señal acústica y estará auxiliado el conductor por otro operario en el exterior del vehículo, extremándose estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios, acotándose la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.

Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Se establecerá una señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.

La separación entre máquinas que trabajen en un mismo tajo será como mínimo de 30 metros.

Se evitará el paso de vehículos sobre cables de energía eléctrica, cuando éstos no estén especialmente acondicionados para ello. Cuando no sea posible acondicionarlos y si no se pudiera desviar el tráfico, se colocarán elevados, fuera del alcance de los vehículos, o enterrados y protegidos por canalizaciones resistentes.

- *Gestión Ambiental*

En el proceso de refino se producen, aunque en menor cantidad las mismos problemas ambientales que en las operaciones de las excavaciones.

- Ruidos de maquinaria: excavadoras, camiones, grúas, maquinaria rompedora y cortadora, señalizaciones acústicas continuas, etc.

- Emisión de partículas: excavación, manipulación de áridos y conglomerantes, corte, polvo por tránsito de maquinaria, descargas de materiales y residuos, etc.

- Emisión de gases: maquinaria, vehículos, disolventes, polímeros proyectados, etc.

- Lodos: procedentes de excavación, lavado de materiales y maquinaria, etc.

- Consumos de energía.

- Generación de residuos de naturaleza variada.

Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales de la ejecución de excavaciones y en general todas aquellas actividades que puedan dar



lugar a la emisión/movilización de polvo o partículas a períodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h. Así, en la planificación diaria de estas actividades la dirección de obra debería incorporar como un factor más a tener en cuenta, la previsión meteorológica. Como norma general se intentará evitar la realización de estas actividades durante días o períodos de fuerte inestabilidad (en un día soleado, la inestabilidad es máxima al mediodía, coincidiendo con los períodos de máxima radiación solar, y mínima por la mañana o a última hora de la tarde) o los días en los que se prevé la entrada de frentes.

Para mitigar la dispersión de polvo, especialmente en operaciones de carga/descarga, se realizará un ligero riego previo de los materiales, siempre que no dé lugar a la generación de un vertido líquido.

Para cumplir con las medidas de protección acústica, en caso necesario, se deberán colocar barreras sónicas perimetrales para evitar la propagación de ruidos molestos, y limitar el trabajo de las unidades más molestas a horas diurnas.

- *Normas de aplicación*
- PG3- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

✓ **Entibaciones**

- *Especificaciones*

Se definen como entibaciones los métodos de sostenimiento que se van colocando en las zanjas o pozos simultáneamente o posteriormente a la realización de la excavación.

- *Características Técnicas*

Toda entibación, en contacto con el hormigón u obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ".

La Dirección de la Obra podrá modificar, en función de las características reales del terreno, la ejecución de las zanjas por estos procedimientos o no, pudiendo incluso aprobar la construcción de las zanjas sin entibación, con taludes estables en función de la naturaleza del terreno.

- *Condiciones previas.*

El Contratista dispondrá en obra el material (unidades soporte, paneles de acero, puntales, vigas, madera, etc.) necesario para contener adecuadamente las paredes verticales de las zanjas y excavaciones a cielo abierto con objeto de evitar los movimientos de suelo, pavimentos y otros servicios y edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada.

El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstos en el Proyecto y ordenados por el Director de Obra.

- *Ejecución*



La entibación debe ser instalada a medida que avance la excavación sin solución de continuidad. El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzar la excavación la profundidad de 1,50 m. El ritmo de montaje de la entibación debe ser tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación:

- 1 m. en el caso de suelos cohesivos duros.
- 0,50 m. en el caso de suelos no cohesivos pero temporalmente estables.
- En suelos menos estables, por ejemplo, en arenas o gravas flojas de tamaño uniforme puede ser necesario limitar la profundidad de la excavación a la profundidad de cada elemento individual de la entibación.

En los casos en los que por la proximidad de las cimentaciones de los edificios no pueda admitirse ningún tipo de movimiento, el sistema de hinca deberá de ser el idóneo para que la entibación progrese a la vez que la excavación sin que haya ningún tramo de pared de zanja sin entibar.

El ritmo anterior debe ser seguido en el proceso de relleno.

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja hasta 0,30m. por encima de la generatriz superior de la tubería de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en estas prescripciones. A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometa la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de estas Prescripciones, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

La capacidad portante de la entibación deberá ser suficiente para soportar tanto los empujes del terreno, como los de las cimentaciones colindantes, el tráfico y el empuje del agua debido a la existencia de nivel freático.

En las zanjas de la red de saneamiento, a partir de 4 m de profundidad se empleará entibación blindada metálica con planchas deslizantes en doble guía sistema monocodal de patines de la casa Iguazuri o similar.

En la ejecución de los muros del encauzamiento de la regata se empleará entibación blindada metálica con planchas deslizantes en doble guía sistema monocodal de patines de la casa Iguazuri o similar.

Para la ejecución del pozo de la estación de bombeo de aguas residuales se utilizará tablestacado.

- *Medición*

La entibación se medirá por metro cuadrado (m²), de panel o entibación realmente colocados teniendo en cuenta que por metro lineal de zanja de altura H existirá una entibación a doble cara de superficie. La altura H de entibación se contará desde la generatriz interior e inferior del tubo, hasta la coronación de la zanja.



En el precio de la entibación también incluida la posible entibación a emplear para cierre lateral de la zanja.

El precio de las entibaciones y tablestacados incluye también la parte proporcional de codales, vigas de apoyo y cuantos otros elementos sean necesarios.

- *Control*

Se revisarán diariamente las entibaciones o taludes antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado, asimismo se comprobarán que están expeditos los cauces de aguas superficiales. Esta revisión deberá documentarse por escrito (art 2.1 LPRL) Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

- *Seguridad y salud.*

Una vez realizada la zanja hay que acondicionar la zona de trabajo. Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferente metálicas, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte. Disponiendo una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriestrada transversalmente.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m del borde del corte y alejados de sótanos. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical ni sin casco de seguridad.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que emplean.

En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm el nivel superficial del terreno y 75 cm en el borde superior de laderas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación, los cuadros o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se suspenderán de los codales cargas, como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en las superficie.

✓ Terraplénado

- *Especificaciones*

Ejecución de terraplenes o pedraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida para formar una explanada sobre la que se asiente el pavimento y/o firme de la urbanización.



Los terraplenes consisten en la extensión y compactación por tongadas, de materiales clasificados como suelos seleccionados, adecuados o tolerables, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente la futura urbanización. Su ejecución comprende la preparación de la superficie, extensión de una tongada, humectación o desecación y compactación, tantas veces como sea necesario. Los terraplenes se ejecutan en tres zonas de arriba abajo: coronación, núcleo y cimiento.

Se preferirá siempre reutilizar los materiales de la excavación como rellenos y terraplenes, minimizando el volumen a trasladar y gestionar. En otro caso, se promoverá el empleo de áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, cuando acrediten su origen e idoneidad de características.

El terraplenado para cimiento de firmes, se ejecutará mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, o de aporte de cualquier tipo, definido en proyecto. Deberá cumplir los requisitos expuestos en el art. 330 del PG-3 y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, no inferior al 95% para las capas del cimiento o del núcleo y del 98% para las capas de coronación. Ensayo realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de proyecto.

- *Características Técnicas*

Se debe especificar el tipo de suelo sobre el que debe asentar el terraplén.

- *Ejecución*

Las fases de ejecución serán las siguientes:

- Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
- Trazado de los bordes de la base del terraplén.
- Humectación o desecación de cada tongada.
- Compactación por tongadas.

- *Medición*

Se medirá el volumen de relleno por metro cúbico de terraplén, sobre los perfiles transversales del terreno realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

Salvo que el proyecto indique lo contrario se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas de pedraplén. En el precio del m³ de pedraplén está incluido el coste de la excavación adicional en roca originado por las precauciones adoptadas para la obtención de los productos pétreos adecuados.

La coronación del pedraplén se medirá y abonará como terraplén.



No son de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al contratista ni a incrementos no previstos por el proyecto.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y maquinaria utilizada, y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

- *Gestión ambiental*

Se incluyen las medidas antipolvo, tales como riegos periódicos en las zonas de actuación.

- *Normas de aplicación*

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- PG-3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes
- Catálogo municipal de firmes y pavimentos de la ciudad

- *Mantenimiento*

La superficie de la explanada quedará limpia, con la rasante especificada y con el grado de compactación adecuado.

Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y se evitará la acumulación de agua en su coronación, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos. Se cortará el agua cuando se produzca una fuga junto a un talud del terraplén. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de los bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la Dirección Facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. Los taludes expuestos a erosión potencial se protegerán adecuadamente para garantizar su estabilidad.

Las condiciones técnicas que debe cumplir este material están descritas en el Anexo del Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y será documento obligatorio y complementario a estas Prescripciones.

✓ **Zahorras**

- *Especificaciones*

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



EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Central de fabricación de la zahorra artificial:

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo señale expresamente, o el Director de las Obras lo autorice, podrá efectuarse la mezcla in situ.

Esta operación no podrá realizarse en suelo urbano o en el entorno de zonas urbanas consolidadas.

Elementos de transporte:

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por vías en servicio.

Equipo de extensión:

En todos los casos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir, o en su defecto el Director de las Obras deberá aprobar, los equipos de extensión de las zahorras.

Equipo de compactación:

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores el sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos Newton por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de mega Pascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.



El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

- *Características Técnicas*

Si procede y no es general, lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Para cualquier categoría de tráfico pesado se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, siempre que se cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal y como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

- *Condiciones previas*

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

- *Ejecución*

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

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

Composición química:

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 estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, (empleando la fracción 0/4 mm según se establece en su anexo A), del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla siguiente.

Tráfico muy pesado a medio en calzada (carril bus)	Tráfico ligero	Fuera de calzada en tráfico ligero
EA>35	EA>30	EA>25

Plasticidad:

El material será «no plástico», según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso.

En el caso de áreas no pavimentadas, para tráfico ligero se podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

Resistencia a la fragmentación:

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a treinta (30) en tráfico muy pesado y a treinta y cinco (35) en el resto de categorías de tráfico pesado.

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado o de demoliciones de hormigones, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en el párrafo anterior.

Forma:

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Angulosidad:

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada para tráfico muy pesado y pesado, del setenta y cinco por ciento (75%) para los demás casos.

Tipo y composición del material:

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro del huso fijado en la tabla 510.2 para las zahorras artificiales.



En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 9332 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

Tipo de zahorra artificial	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9

La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.

Cuando las zahorras se fabriquen en central, la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

La extensión de la zahorra se hará en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El director de las obras podrá aprobar la extensión de tongadas en espesores superiores al indicado si se comprueba que con los equipos de compactación disponibles se consiguen, tanto en la parte superior como en la inferior de la tongada.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Compactación de la zahorra:

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se



ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 del PG-3 (2004).

Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

- *Medición*

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.



Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá a escarificar la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) en toda la longitud afectada y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

- *Control*

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se aceptará como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Generalitat Valenciana.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por la Dirección General de Obras Públicas de la Generalitat Valenciana o por los organismos españoles públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Densidad:

Para las categorías de tráfico pesado y muy pesado, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas con categoría de tráfico medio y ligero o fuera de la calzada, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

El material será rechazado si más de dos (2) individuos de la muestra ensayada arrojan resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.



El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla, establecida según las categorías de tráfico pesado.
- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3).
- Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a tres unidades (3,0), salvo que el Director de las Obras indicase un valor inferior.

VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

ZAHORRA ARTIFICIAL	CATEGORIA DE TRAFICO			
	Muy Pesado	Pesado	Medio	Ligero y fuera de calzada
	150	100	100	80

Control de procedencia del material:

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

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

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una más por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50 000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

Control de ejecución

Fabricación:

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una vez a la semana si se fabricase menos material:

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

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una vez al mes si se fabricase menos material:

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

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos,



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Puesta en obra:

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - o Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - o El lastre y la masa total de los compactadores.
 - o La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - o La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - o El número de pasadas de cada compactador.

Control de recepción de la unidad terminada:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque a la fracción construida diariamente.

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

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote.

En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un en

sayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote.

Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la



mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa.

- *Seguridad y salud*

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- *Gestión ambiental*
- *Normas de aplicación*
 - NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
 - NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
 - NLT-357 Ensayo de carga con placa.
 - UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
 - UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
 - UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
 - UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas. (Coeficiente de limpieza)
 - UNE-EN 196-2 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cemento.
 - UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
 - UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
 - UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
 - UNE-EN 933-5 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
 - UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
 - UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.
 - UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.



- UNE-EN 1097-5 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas. Parte 5: Determinación del contenido de agua por secado en estufa.
- UNE-EN 1744-1 Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico.
- Catálogo de firmes y pavimentos de la ciudad de valencia ayuntamiento de valencia.

- *Mantenimiento*

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, evitando en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

✓ **Geotextiles**

- *Especificaciones*

Se define como geotextil (GTX) al material textil plano, permeable y polimérico (sintético o natural), que se emplea en contacto con suelos u otros materiales en aplicaciones geotécnicas y de ingeniería civil, pudiendo ser tricotado, tejido o no tejido, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 10318. A los efectos de este capítulo, se entienden como productos relacionados con los geotextiles (GTP), a aquellos que no se corresponden con la definición anterior, contemplándose la utilización de los siguientes: geomalla (GGR), geored (GNT), geomanta (GMA), geocelda (GCE), geotira (GST) y geoespaciador (GSP), definidos por la norma UNE-EN ISO 10318.

Las principales funciones desempeñadas en obras de carretera por los geotextiles y productos relacionados, o combinaciones de ambos, son; filtración (F), separación (S), refuerzo (R), drenaje (D), protección (P), o relajación de tensiones (STR).

Se debe especificar si es sintético o natural, tejido o no tejido, su resistencia a tracción longitudinal y transversal, su gramaje y su función.

- *Características técnicas*

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNEEN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381. Además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados para las características en el proyecto que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones especificadas en el proyecto o, en su defecto, en estas Prescripciones, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la



construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Si se emplean en movimiento de tierras y cimentaciones, debe cumplir las prescripciones del apartado 290.2.6 del PG-3 en cuanto a resistencia a tracción, alargamiento a la carga máxima, punzonado estático, resistencia a perforación, abertura característica y permeabilidad al agua perpendicularmente al plano.

- *Condiciones previas*

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado, y en todo caso se deberán tener en cuenta las indicaciones del fabricante. Cuando la duración del almacenamiento en obra sea superior a quince días (> 15 d) deberá incidirse especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción de los rayos solares, mediante techado o cubrición con elementos adecuados que, por motivos de seguridad, estarán sujetos convenientemente.

Se comprobará que las características del material sobre el que se va a extender el geotextil se corresponden con las previstas en el Proyecto. La superficie estará limpia, seca y exenta de material deleznable como bloques de roca, troncos, raíces y otros materiales que puedan dañarlo por punzonamiento.

La colocación del geotextil solo será autorizada por la dirección de obras.

- *Ejecución*

Fases

- Colocación del geotextil sobre el terreno.
- Resolución de solapes y uniones.
- Fijación del geotextil al terreno mediante grapas.

El geotextil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, estos se deberán solapar, o unir mediante la realización de una costura. El solape será el que indique el fabricante para la función seleccionada o el que determine la dirección de obra según la posición y solicitudes previstas.

Para obtener una adecuada calidad en las uniones realizadas en campo, se deberán atender los siguientes aspectos:

- El tipo de hilo deberá ser kevlar, aramida, polietileno, poliéster o polipropileno. No se permitirán hilos elaborados totalmente con fibras naturales, ni hilos de nylon. Cuando se propongan hilos compuestos por fibras sintéticas y fibras naturales, no se permitirán aquellos que tengan diez por ciento (10%) o más, en peso, de fibras naturales. Tampoco se permitirán costuras elaboradas con alambres.



- El tipo de puntada podrá ser simple o de doble hilo, también llamada de seguridad.

- La densidad de la puntada deberá ser, como mínimo, de ciento cincuenta a doscientas (150 - 200) puntadas por metro lineal.

- La tensión del hilo se deberá ajustar en el campo de tal forma que no corte el geotextil, pero que sea suficiente para asegurar una unión permanente entre las superficies a coser. Si se hace la costura a mano, se deberán tener cuidados para que, al pasar el hilo, el rozamiento no "funda" las fibras del geotextil.

- Dependiendo del tipo de geotextil y del nivel de esfuerzos a que se va a solicitar, el tipo de costura se podrá realizar en diferentes configuraciones y con una o varias líneas de costura, siempre y cuando se asegure la correcta transferencia de la tensión.

- La resistencia a la tensión de la unión deberá ser, como mínimo, el 90% de la resistencia a la tensión del geotextil que se está cosiendo.

- *Medición*

Metro cuadrado de geotextil colocado tejido o no, indicando su composición, forma de fabricación, resistencia a tracción, gramaje, función y norma de producto.

El precio por metro cuadrado (m²) incluirá todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del producto, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento. Se considerarán incluidas también las uniones mecánicas por cosido, soldadura, fijación con grapas o cualesquiera otras, que resulten necesarias para la correcta puesta en obra del geotextil o producto relacionado, según determine el proyecto o, en su defecto, el director de las obras.

- *Control*

En general, si se aplican en pavimentos y recrecimientos asfálticos se estará a lo dispuesto en el apartado 290.2.5 del PG-3, en cuanto a resistencia a tracción, alargamiento a la carga máxima, punzonado estático, resistencia a perforación y retención del betún.

Los geotextiles y productos relacionados que lleguen a la obra se suministrarán en forma de bobinas o rollos, con un embalaje opaco que evite su deterioro por la acción de la luz solar. Cada suministro irá acompañado de un albarán y de la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN del producto correspondiente.

El albarán y el etiquetado y marcado CE contendrán explícitamente, al menos, los datos que se indican en el art. 290.4 del PG-3 cuando se empleen para cimentaciones, estructuras de contención y revestimiento de taludes.

El Contratista comunicará por escrito al director de las obras, para su aprobación, la relación de los geotextiles y productos relacionados a emplear. Los productos sólo podrán ser aprobados si los valores exigidos, tanto por estas Prescripciones Técnicas como por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, quedan garantizados por los valores nominales corregidos por sus



tolerancias. Una vez aprobados por el director de las obras, todos y cada uno de los valores corregidos serán exigibles y su incumplimiento dará lugar al rechazo de lotes o partidas, sin perjuicio de las responsabilidades correspondientes.

Control previo

- Verificar que la sub-rasante esté preparada adecuadamente y que se cumplan las dimensiones y cotas señaladas en los planos, antes de autorizar la colocación del geotextil.
- Verificar que cada rollo de geotextil tenga en forma clara la información del fabricante, marcado CE, etc.
- Comprobar que, durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles tengan los embalajes que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades.

Control de recepción

El control de recepción de los geotextiles y productos relacionados deberá incluir, al menos, una primera fase de comprobación de la documentación y del etiquetado. Para ello se deberá:

- Comprobar que la documentación que acompaña al producto es conforme a lo establecido en el apartado 290.4.
- Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en estas Prescripciones y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Verificar que la marca o referencia de los productos suministrados, se corresponde con las especificaciones comunicadas previamente al director de las obras.

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el director de las obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

Se considerará como lote de material, que se aceptará o rechazará íntegramente, al constituido por elementos de una misma partida, marca, clase y uso y que resulte de aplicar los siguientes criterios:

- Diez mil metros cuadrados (10 000 m²) de material en caso de nivel de seguridad normal.
- Seis mil metros cuadrados (6 000 m²) de material en caso de nivel de seguridad elevado.
- Se entiende por nivel de seguridad elevado, a estos efectos, a aquella aplicación para la cual la resistencia a largo plazo es un parámetro significativo o cuando el producto juega un papel decisivo en la seguridad de la construcción y estabilidad de la obra.



El nivel de seguridad a aplicar en cada caso vendrá establecido en los artículos correspondientes de estas prescripciones, o en su defecto, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

De cada lote o fracción se tomará un mínimo de:

- Una (1) muestra, en aplicaciones para nivel de seguridad normal.
- Dos (2) muestras, en aplicaciones para nivel de seguridad elevado

Dichas muestras se prepararán conforme a la norma UNE-EN ISO 9862, y se efectuarán, al menos, los siguientes ensayos:

- Masa por unidad de superficie (norma UNE-EN ISO 9864).
- Resistencia a tracción (norma la UNE-EN ISO 10319).
- Punzonado estático (ensayo CBR) (norma UNE-EN ISO 12236), en las aplicaciones que corresponda, según art 290.2.3 a 290.2.6. del PG-3.

El lote se considerará no conforme si se incumple cualquiera de los valores exigidos.

En caso de no conformidad, el director de las obras indicará las medidas a adoptar, pudiendo: realizar ensayos complementarios con nuevas muestras del mismo lote o exigir directamente la sustitución del lote rechazado o solicitar certificado de garantía al fabricante

El director de las obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto, y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto, corregido por la tolerancia.

Control de acopios y trazabilidad

No se podrán emplear geotextiles o productos relacionados acopiados si se produjera alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando las condiciones de almacenamiento no hubieran sido adecuadas, a criterio del director de las obras.
- Cuando hubiesen transcurrido los siguientes plazos entre la fecha de fabricación del producto y la de su puesta en obra:
 - a) Seis (6) meses, cuando la vida en servicio definida en el epígrafe 290.2.2.2 fuera igual o inferior a cinco (5) años.
 - b) Doce (12) meses en el resto de los casos.

Los acopios que no cumplan alguna de las condiciones especificadas, tanto en este artículo como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán rechazados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad, el Contratista facilitará diariamente al director de las obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Identificación de la obra.
- Localización del tajo.



- Fecha de instalación.
- Número de rollos colocados, por tipo.
- Fecha de fabricación.
- Referencia del albarán de suministro.
- Ubicación de cada uno de los rollos.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en sus características y en la durabilidad.

Control de ejecución

Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la preparación de la sub-rasante, la colocación del geotextil, cosido o solape y la construcción de las capas de material de cobertura.

- *Seguridad y salud*
- *Gestión ambiental*

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03 (17 06 04); plásticos (17 02 03).

- *Normas de aplicación*
 - UNE-EN ISO 13433
 - Según UNE-EN 13252.
- *Mantenimiento*

Hasta que se coloque el material de cobertura no debe permitirse la circulación ni el acopio sobre el geotextil.

El material de cobertura se descargará en un lugar previamente escogido y autorizado por la dirección de obra. Luego, el material se extenderá cuidadosamente, empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil. No se permitirá el tránsito de maquinaria sobre el geotextil hasta que se conforme y compacte adecuadamente la primera capa del material de cobertura. No se permitirá el giro de maquinaria sobre la primera capa de dicho material de cobertura.

✓ **Especiales**

- *Especificaciones*

Excavación en galería, en cualquier tipo de terreno, con medios manuales, con entibación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

- *Condiciones previas*

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y



compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavación.

- *Ejecución*

Fases de ejecución.

- Replanteo en el terreno.
- Situación de los puntos topográficos.
- Excavación de tierras.
- Carga manual a camión de los materiales excavados.

- *Medición*

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

- *Mantenimiento*

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

3.2 Hormigones, aceros y encofrados (vU03H)

✓ Hormigón armado

- *Especificaciones*

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o huecos en la masa.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en la D.T.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Los defectos que se hayan producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la D.F.

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.



Si la superficie ha de quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

- *Características técnicas*

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE-08, indicando:

- la composición elegida (artículo 31.1)
- las condiciones o características de calidad exigidas (artículo 31.2)
- las características mecánicas (artículo 39)
- valor mínimo de la resistencia (artículo 31.4)
- docilidad (artículo 31.5)

El hormigón puede ser:

- fabricado en central, de obra o preparado;
- no fabricado en central.

Materiales componentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón para armar:

Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la Instrucción RC-16, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones de uso establecidas en la tabla 26 de la Instrucción EHE-08. En el caso de cementos que contribuyan a la sostenibilidad, se estará a lo establecido en el anejo 13 de la Instrucción EHE-08

Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas para comprobar las condiciones establecidas en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Siempre que sea posible, dispondrá las instalaciones que permitan el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de los elementos de transporte del hormigón, en los términos que se indican en el artículo 27 de la instrucción EHE-08.

Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28 de la Instrucción EHE-08.



Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica y se justifique debidamente. En el caso de áridos reciclados se seguirá lo establecido en el anejo 15 de la Instrucción EHE-08.

Sólo se permite el empleo de áridos con una proporción muy baja de sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño máximo en mm, y en su caso, especificar el empleo de árido reciclado y su porcentaje de utilización.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 0,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

La granulometría de los áridos debe cumplir los requisitos establecidos en el artículo 28.4 de la Instrucción EHE-08.

Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras (artículo 29 de la Instrucción EHE-08).

Armaduras pasivas:

Los aceros cumplirán los requisitos técnicos establecidos en los artículos 32 y 33 de la Instrucción EHE-08.

Serán de acero soldable, no presentarán defectos superficiales ni grietas, y estarán constituidas por:



- Los diámetros nominales de las barras o rollos de acero corrugado se ajustarán a la serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm, y los tipos a utilizar serán: de baja ductilidad (AP400 T - AP500 T), de ductilidad normal (AP400 S - AP500 S), o de características especiales de ductilidad (AP400 SD - AP500 SD).

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, deberán tener aptitud al doblado-desdoblado o doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo correspondiente.

- Los diámetros nominales de los alambres (corrugados o grafiados) empleados en mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie:

4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 y 16 mm, y los tipos a utilizar serán: ME 500 SD - ME 400 SD - ME 500 S - ME - 400 S - ME 500 T - ME 400 T en mallas electrosoldadas, y AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 500 T - AB 400 T en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros 4 y 4,5 m sólo pueden utilizarse en la armadura de reparto conforme al artículo 59.2.2 de la Instrucción EHE-08, así como en el caso de armaduras básicas electrosoldadas en celosías utilizadas para forjados unidireccionales de hormigón, en cuyo caso se podrán utilizar únicamente en los elementos transversales de conexión de la celosía.

- La ferralla armada, como resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los procesos de armado, según el artículo 69 de la EHE-08.

- Piezas de entrevigado en forjados cumplirán las condiciones del artículo 36 de la Instrucción EHE-08.

Las piezas de entrevigado pueden tener función aligerante o colaborante. Las colaborantes pueden ser de cerámica, hormigón u otro material resistente (resistencia a compresión no menor que la del hormigón vertido en el forjado). Las aligerantes pueden ser de cerámica, hormigón, poliestireno expandido u otros materiales suficientemente rígidos que cumplan con las exigencias especificadas en la EHE-08 sobre carga de rotura, expansión por humedad y reacción al fuego.

- Accesorios, fundamentalmente separadores, específicamente diseñados, con una resistencia a presión nominal de 2 N/mm².

- *Ejecución*

Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:



- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

Buenas prácticas medioambientales para la ejecución:

En el caso de que el hormigón se fabrique en central de obra, el constructor deberá efectuar un autocontrol equivalente al del hormigón preparado en central, definido en el artículo 71.2.4 de la EHE-08.

Especialmente en el caso de cercanía con núcleos urbanos, el constructor procurará planificar las actividades para minimizar los períodos en los que puedan generarse impactos de ruido y, en su caso, que sean conformes con las correspondientes ordenanzas locales.

Todos los agentes que intervienen en la ejecución (constructor, dirección facultativa, etc.) de la estructura deberán velar por la utilización de materiales y productos que sean ambientalmente adecuados.

Además de los criterios citados, se podrán seguir los establecidos en el artículo 77.3 de la Instrucción EHE-08 de buenas prácticas medioambientales para la ejecución.

- Replanteo:

El constructor velará por que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones de cada uno de elementos estructurales, sean conformes con lo establecido en el proyecto, teniendo para ello en cuenta las tolerancias establecidas en el mismo o, en su defecto, en el anejo nº 11 de la Instrucción EHE-08

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 20 mm (salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas, donde se tomará 15 mm), el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con, utilizando procedimientos automáticos (cizallas, sierras, discos...) o maquinaria específica de corte automático.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro



mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero, o plástico rígido o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera, cualquier material residual de obra, aunque sea ladrillo u hormigón y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo de armaduras pasivas, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas. En armaduras activas, los empalmes se realizarán en las secciones indicadas en el proyecto, y se dispondrán en alojamientos especiales de longitud suficiente para poder moverse libremente durante el tesado.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, puestas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos. Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca, con excepción de lo especificado en el artículo 71.4.2 de la instrucción EHE-08.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón



no debe ser mayor a una hora y media, salvo uso de aditivos retardadores de fraguado o que el fabricante establezca un plazo inferior en la hoja de suministro. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras y apuntalamientos:

El constructor, antes de su empleo en obra, deberá disponer de un proyecto de cimbra que al menos contemple los siguientes aspectos: justifique su seguridad, contenga planos que defina completamente la cimbra y sus elementos, y contenga un pliego de prescripciones que indique las características a cumplir de los elementos de la cimbra. Además, el constructor deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje o desmontaje de la cimbra o apuntalamiento y, si fuera preciso, un procedimiento escrito para la colocación del hormigón para limitar flechas y asentamientos.

Además, la dirección facultativa dispondrá de un certificado facilitado por el constructor y firmado por persona física, que garantice los elementos de la cimbra.

Las cimbras se realizarán según lo indicado en EN-1282. Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.



En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. Las viguetas quedarán empotradas en las vigas, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las piezas de entrevigado, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltos, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

Además de lo anterior, se tendrá en cuenta lo establecido en el anejo 12 de la Instrucción EHE-08.

- Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura,



solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del director de la ejecución de obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva. En general, se controlará que el hormigonado del elemento se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que $1/5$ de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las piezas de entrevigado y nunca sobre los nervios.

En losas el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración,



distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos. El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte del director de la ejecución de obra.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado, sin que las juntas hayan sido previamente examinadas y aprobadas por el director de la ejecución de obra. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón. Se autorizará el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas siempre que se justifiquen previamente mediante ensayos de suficiente garantía.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que, dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa del director de la ejecución de obra. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas. Para ello, los



materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar para hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización del director de la ejecución de obra. La dirección facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos, el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en la Instrucción EHE-08.

- Hormigones especiales:

Cuando se empleen hormigones reciclados u hormigones autocompactantes, el Autor del proyecto o la dirección facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en los anejos nº 15 y 17 de la Instrucción EHE-08, respectivamente.

En la instrucción EHE-08, el anejo nº 14 recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigón con fibras, mientras que el anejo nº 16 contempla las estructuras de hormigón con árido ligero. Además, cuando se requiera emplear hormigones en elementos no estructurales, se aplicará lo establecido en el anejo nº 18.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase artículo 86 de la instrucción EHE-08) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado. El orden de retirada de los puntales en los forjados unidireccionales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección Facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

• *Medición*



Metros cúbicos (m³) resultantes de aplicar a los distintos elementos hormigonados las dimensiones acotadas en los planos y ordenadas por la Dirección de Obra.

Este criterio incluye el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

- *Control*

El constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

Antes de iniciar las actividades de control en la obra, la dirección facultativa aprobará el programa de control, preparado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, y considerando el plan de obra del constructor. Este programa contendrá lo especificado en el artículo 79.1 de la Instrucción EHE-08.

Se seguirán las prescripciones del capítulo XVII de la Instrucción EHE-08 (artículo 92). Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución, a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

Comprobaciones de replanteo:

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el anejo 11 de la Instrucción EHE-08, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.

- Cimbras y apuntalamientos:

Se comprobará la correspondencia con los planos de su proyecto, especialmente los elementos de arriostramiento y sistemas de apoyo, asimismo se revisará el montaje y desmontaje.

- Encofrados y moldes:

Previo vertido del hormigón, se comprobará la limpieza de las superficies interiores, la aplicación de producto desencofrante (si necesario), y que la geometría de las secciones es conforme a proyecto (teniendo en cuenta las tolerancias de proyecto o, en su defecto, las referidas en el anejo 11 de la Instrucción EHE-08), además de los aspectos indicados en el apartado 68.3. En el



caso de encofrados y moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará su ubicación y funcionamiento.

- Armaduras pasivas:

Previo el montaje, se comprobará que el proceso de armado se ha efectuado conforme lo indicado en el artículo 69 de la Instrucción EHE-08, que las longitudes de anclaje y solapo se corresponden con las indicadas en proyecto y que la sección de acero no es menor de la prevista en proyecto.

Se comprobarán especialmente las soldaduras efectuadas en obra y la geometría real de la armadura montada, su correspondencia con los planos. Asimismo, se comprobará que la disposición de separadores (distancia y dimensiones) y elementos auxiliares de montaje, garantiza el recubrimiento.

- Procesos de hormigonado y posteriores al hormigonado:

Se comprobará que no se forman juntas frías entre diferentes tongadas, que se evita la segregación durante la colocación del hormigón, la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón (coqueras, nidos de grava y otros defectos), las características de aspecto y acabado del hormigón que hubieran podido ser exigidas en el proyecto, además se comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en la Instrucción EHE-08.

- Montaje y uniones de elementos prefabricados:

Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

- Elemento terminado:

En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, se deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas al efecto en el anejo nº 11 de la Instrucción EHE-08.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo nº 13 de la Instrucción EHE-08, la dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D o E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

Ensayos y pruebas

Según el artículo 101 de la Instrucción EHE-08, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.



- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.
- Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de prueba de carga,
- Cuando la Propiedad haya establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo nº 13 de la Instrucción EHE-08, la dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel que el definido en el proyecto para el índice ICES.

Las probetas que se saquen durante la ejecución de la obra serán de la misma masa de hormigón que se emplee de acuerdo con las condiciones del control de calidad previsto, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra. Dichas probetas se romperán a los siete y veintiocho días de su fabricación, siendo válidos los resultados de este último plazo a los efectos de aceptación de la resistencia.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado la empresa contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución. Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta de la empresa contratista.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón se precisa mantener su humedad, mediante el curado, que se realizará durante un plazo mínimo de siete días, durante los cuales se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, regándolas directamente, o después de abrirlas con un material como arpillera, etc., que mantenga la humedad y evite la evaporación rápida.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en el anejo 11 de la Instrucción EHE-08. En particular:

- Para armaduras entre -20 mm y +50 mm.
- Para recubrimientos +/- 10 mm.
- Capa superior del hormigón de limpieza y capa superior del cimiento entre +20 mm y -50 mm.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Espesor del hormigón de limpieza - 30 mm.
- Dimensiones en planta de cimentaciones entre -20 mm y +8% de la dimensión.
- Dimensiones en sección transversal +- 5%.
- Planeidad de hormigón de limpieza, capa superior del cimientado y caras laterales +- 16 mm.
- Acabado superficial: llaneado mecánico (tipo helicóptero) +-12 mm; maestreado con regla +- 8 mm: liso +- 5 mm; muy liso +- 3 mm.
- Aberturas de elementos entre - 6 mm y +24 mm.
- Espesor de muros y paredes entre -10 mm y +12 mm (espesor hasta 25 cm) o +16 mm (espesor mayor).
- Desviación de la vertical: 0,15 %, con un límite de 12 mm.

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales el proyecto especificará los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

- *Gestión ambiental*

En el caso de centrales de obra para la fabricación de hormigón, el agua procedente del lavado de sus instalaciones o de los elementos de transporte del hormigón, se verterá sobre zonas específicas, impermeables y adecuadamente señalizadas. Las aguas así almacenadas podrán reutilizarse como agua de amasado para la fabricación del hormigón, siempre que se cumplan los requisitos establecidos al efecto en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Como criterio general, se procurará evitar la limpieza de los elementos de transporte del hormigón en la obra. En caso de que fuera inevitable dicha limpieza, se deberán seguir un procedimiento semejante al anteriormente indicado para las centrales de obra.

En el caso de producirse situaciones accidentales que provoquen afecciones medioambientales tanto al suelo como a acuíferos cercanos, el constructor deberá sanear el terreno afectado y solicitar la retirada de los correspondientes residuos por un gestor autorizado. En caso de producirse el vertido, se gestionará los residuos generados según lo indicado en el punto 77.1.1 de la Instrucción EHE-08.



- *Normas de aplicación*
- Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08), el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la Instrucción Española de Acero Estructural (EAE-11).

- *Mantenimiento*

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

✓ **Aceros para estructuras**

El acero, para las armaduras de piezas de hormigón, será corrugado de primera calidad, fibroso, sin grietas ni pajas, flexibles en frío y en modo alguno agrio o quebradizo. Tendrán que llevar el sello de conformidad de CIETSID. Y sus características y métodos de ensayo vendrán definidas por la norma EAE. Tanto las barras y alambres como las piezas férricas, no presentarán en ningún punto de su sección estricciones superiores al 2,5%.

Aquellos que sean empleados en elementos estructurales de hormigón armado deberán cumplir las condiciones que se exigen en la Instrucción EHE.

✓ **Encofrados**

- *Especificaciones*

Se definen los encofrados como aquellas piezas que rodean, envuelven y contienen al hormigón en contacto con él, durante el proceso de fraguado.

Los moldes y encofrados empleados en hormigón, armado o en masa, serán de madera o tipo industrial realizado con paneles metálicos modulares para revestir o bien de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia, a juicio de la Dirección de Obra.

Serán amortizables en los usos indicados en el proyecto, para formación de muro de hormigón armado de superficie plana

La sustentación se hará introduciendo los tensores por los con pasamuros, colocando las fijaciones y apuntalamientos necesarios para su estabilidad.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, cimbras y calzas, habrán de poseer la resistencia y la rigidez necesaria para que, con la caída del hormigón prevista, no se produzcan movimientos locales de más de 5 mm.

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que se les puedan aplicar para facilitar el desencofrado carecerán de sustancias agresivas para el hormigón.

- *Características técnicas*

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su



funcionamiento. Y lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. Estos productos desencofrantes no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La D.F. autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Se proveerán, a las paredes laterales de los encofrados, ventanas de control que permitan la compactación del hormigón.

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Llevará marcada la altura de hormigonado.

El fondo del pilar estará limpio antes de empezar a hormigonar.



Para facilitar esta limpieza se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Antes de hormigonar se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la D.F. la aprobación por escrito del encofrado.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días (3d) de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no se retirarán antes de los siete días (7d), con las mismas salvedades anteriores.

La D.F. podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la D.F.

No se rellenarán coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización previa de la D.F.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.

- *Condiciones previas*

Antes de proceder a la ejecución de los encofrados hay que asegurarse de que las excavaciones están no sólo abiertas, sino en las condiciones que convenga a las características y dimensiones del encofrado.

No podrá comenzar el montaje del encofrado sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra, quien comprobará que el estado de conservación de su superficie y de las uniones, se ajusta al acabado del hormigón previsto en el proyecto.

- *Ejecución*

Para el control, por la D.F., del tiempo de desencofrado, se han de anotar en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en la que se ha hormigonado cada elemento.

No se han de transmitir al encofrado vibraciones de motores.

En épocas de vientos fuertes se han de atirantar con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez más grande de 10.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se ha de hacer una revisión total del encofrado.

El desencofrado del pilar se ha de realizarse sin golpes ni sacudidas.

Fases de ejecución.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento. Aplomado y nivelación



del encofrado. Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

- *Medición*

Metros cuadrados (m²) de superficie medida según las especificaciones de la D.F. y que se encuentre en contacto con el hormigón, sin deducir huecos menores de 1 m².

Este criterio incluye la mano de obra, materiales utilizados, los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza, acondicionamiento de los elementos utilizados y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

La partida incluye la mano de obra de las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

- *Control*

Previo vertido del hormigón, se comprobará la limpieza de las superficies interiores, la aplicación de producto desencofrante (si necesario), y que la geometría de las secciones es conforme a proyecto (teniendo en cuenta las tolerancias de proyecto o, en su defecto, las referidas en el anejo 11 de la Instrucción EHE-08), además de los aspectos indicados en el apartado 68.3. En el caso de encofrados y moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará su ubicación y funcionamiento.

- *Normas de aplicación*

- Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08)
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados

- *Mantenimiento*

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados

3.3 Firmes granulares y drenajes (vU03F)

✓ Firmes granulares

- *Especificaciones*

Ejecución una o varias capas, bases o sub-bases en la construcción de firmes urbanos, formada por material granular constituido por partículas total o parcialmente trituradas de distinta naturaleza compactada que sirve de base al pavimento. Generalmente situada sobre la explanada en el terreno y cuya función es resistente y, en su caso, drenante. Puede estar compuesta de áridos de granulometría continua (zahorras) de origen natural (cantera, mina, depósitos de río, ...), o bien artificial, con áridos triturados o de machaqueo, total o parcialmente; o bien, mezcla con los anteriores, de granulometría determinada.

Se incluye el estudio del material y la obtención de la fórmula de trabajo, la preparación de la superficie de la explanada, la extensión, humectación, si procede y compactación.



No se contemplan en este apartado los elementos de drenaje superficial, complementarios o encintados, como cunetas, bordillos, etc.

El material granular que se vaya a utilizar en el firme será una zahorra, drenante u obtenida por trituración, o un suelo granular. También se podrán utilizar subproductos o productos inertes de desecho, en cuyo caso sus características y las condiciones para su utilización deberán venir fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El material granular estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El material granular o el árido del hormigón compactado no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización, de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones de los taludes adyacentes.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes del material granular o del árido que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la normativa vigente.

- *Características técnicas*

La composición granulométrica de las zahorras serán en función de su uso. Estará definida en la partida de obra de proyecto, o bien será determinada por la dirección de obra, de acuerdo al epígrafe 510 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 (T2 corresponde a entre 800 y 200 vehículos pesados por día y carril y T4 a 50 o menos vehículos pesados por día y carril) se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas, y se declare el origen de los materiales. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos reciclados de RCD's procederán de centrales fijas o móviles, donde han sido sometidos a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes.

El director de las obras podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración fisicoquímica apreciable bajo las condiciones más



desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, debe haber realizado previamente un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el director de las obras.

La realización de comprobaciones y ensayos se debe realizar de acuerdo a las normativas UNE indicadas en el PG-3, art. 510. Sobre los áridos, el fabricante ha debido realizar los ensayos citados en el PG-3 necesarios para determinar sus prestaciones (características generales, composición química, angulosidad en el árido grueso, forma o índice de lajas, resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles), limpieza (contenido de impurezas), calidad de los finos, tipo y composición del material. Esto lo comunica en la declaración de prestaciones o mediante un certificado de garantía que permita deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el proyecto. Así se puede permitir su empleo en la obra tras comprobar que son válidas para que indica el proyecto; o bien se realizarán los ensayos necesarios para determinar si se presentan los valores adecuados para las prestaciones que se requieren, o que indique la dirección de obra, para la categoría de tráfico pesado prevista (número de vehículos pesados por carril y día previstos).

- *Condiciones previas*

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: características del terreno que se va a emplear en terraplenes y del terreno de base de apoyo de éstos, hasta un mínimo de dos metros por debajo de la capa vegetal, cota del nivel freático y corrientes de agua subálveas.

La explanada, o capa de firme intermedia, sobre la que se extender la capa granular tenga las condiciones de calidad y forma previstas, contando con las tolerancias establecidas sobre el soporte, corrigiendo los defectos antes de la ejecución de la partida de obra.

Se comprobarán la compacidad y capacidad de soporte de la capa inferior, el estado de su superficie, regularidad. En su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el director de las obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y cómo preparar o reparar las zonas deficientes.

En general, debe reunir las siguientes características adecuadas de resistencia mecánica, planeidad y nivelación. No debe pavimentarse sobre explanadas con un índice CBR < 5 sin previamente haberlas corregido. En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde su construcción, como por ejemplo en el caso en tratamiento del terreno con suelo-cemento.



En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad y nivelación:

Se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con el espesor de capa de zahorra. No se han de apreciar zonas localizadas donde pudiera resultar excesivo el espesor para alcanzar la rasante de proyecto, De otra forma pueden producirse discontinuidades en la superficie que posteriormente pueden afectar al comportamiento homogéneo del pavimento, sobre todo durante su proceso de compactación.

- Humedad:

Se comprobará que no hay exceso de humedad en la explanada antes de verter las zahorras.

- Limpieza: ausencia de restos de obra, de vegetación, etc.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie.

En cuanto a los equipos necesarios para la ejecución de las obras, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte.

Las zahorras procederán de central de fabricación con instalaciones específicas, lo que permite la mezcla y humectación uniforme y homogénea, de las distintas fracciones de árido, según la fórmula de trabajo aprobada por el director de las obras.

La fórmula señalará:

En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.

La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.

La humedad de compactación.

La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el director de las obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5 tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo, el PG-3.

Los sistemas de dosificación podrán ser volumétricos. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el director de las obras podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplearen firmes de nueva construcción.

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra puede ser preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. Éste se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el director de las obras fijará la longitud del tramo, que no será en ningún caso inferior a 100 m. El director de las obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.



En este caso, No se podrá proceder a la producción sin que el director de las obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

- Fabricación, preparación y transporte de la zahorra

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el director de las obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.

La adición del agua de compactación se hará durante el mezclado, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del director de las obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados. En el almacenamiento tampoco se han de producir alteraciones.

En caso de realizarse acopios, se evitará la exposición prolongada del material a la intemperie.

- *Ejecución*

Se consideran incluidas en esta partida las operaciones de:

- *Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.*
- *Aportación de material.*
- *Extensión, humectación (si fuese necesaria) y compactación de cada tongada.*
- *Alisado de la superficie de la última tongada.*

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material o la superficie de asiento. Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C.

Se estará a lo dispuesto en el art. 510.5 PG3 para las condiciones de ejecución.

Previamente se habrán protegido elementos de servicio público que puedan resultar afectados por la ejecución de esta unidad de obra.

- Vertido y extensión

Se comprobará la descarga en acopios (altura, elementos separadores y accesos), o en el tajo, por si se han de apartar materiales extraños, áridos de tamaño superior, etc. En este caso, se acopiarán aparte por sus anomalías, hasta la decisión de su aceptación o rechazo. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el director de las obras deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

Se deben garantizar los equipos y dispositivos para que durante el vertido, tendido o extensión quede garantizado su reparto homogéneo y uniforme.



Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el director de las obras.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido, tendido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a 30 cm, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Así, hasta el tendido, nivelado y alisado de la superficie de la última tongada.

En el caso de aportar gravas con función de drenaje, éstas estarán limpias, libres de arcilla, margas y otros materiales extraños.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Si se van a interrumpir los trabajos, se mantendrán las pendientes o dispositivos de drenaje necesarios para evitar encharcamientos. Después de lluvias no se extenderá una nueva capa hasta que se haya reducido el exceso de humedad.

- Compactación

El director de las obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

La compactación se realizará por tramos longitudinales. Se empezará por los exteriores a la zona a compactar, hasta llegar al centro; solapándose cada tramo en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del compactador.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el director de las obras.

En condiciones adecuadas de humedad de cada tongada de zahorra se procederá a su compactación, que se continuará hasta alcanzar la densidad necesaria. La compactación se realizará según el plan aprobado por el director de las obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos 15 cm de la anterior.

En bordes y zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso, de contención o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, por ejemplo, compactador de arrastre manual (rana), de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada.

- Protección de la capa de zahorras

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre un riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de la dirección de las obras.

La capa tendrá pendiente especificada en la D.T., o en su defecto la que especifique la D.F.



Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la normativa.

La preparación del todo-uno artificial se ha de hacer en central y no "in situ". La adición del agua de compactación también se ha de hacer en central excepto cuando la D.F. autorice lo contrario.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en su humedad de tal manera que se supere en más del 2% la humedad óptima.

La extensión se ha de realizar, con cuidado evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de grosor comprendido entre 10 y 30 cm.

Todas las aportaciones de agua han de hacerse antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado", según la norma, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

La compactación se ha de efectuar longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.

Las zonas, que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se han de compactar con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento han de ser reparados por el contratista según indicaciones de D.F.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias específicas en el apartado anterior han de ser corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm, añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

- *Medición*

Se medirá el volumen en metros cúbicos (m³) de relleno sobre los planos del proyecto realmente ejecutados, compactados y terminados según especificaciones de Proyecto, siempre que los asentamientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores al dos por ciento de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario, podrá abonarse el exceso de volumen de relleno, siempre que este asentamiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista, ni las



creces no previstas en este Proyecto, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

No son de abono los sobrecanchos laterales ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesor en las capas subyacentes.

No serán de abono los sobrecanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y maquinaria utilizada, y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

- *Control*

Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242:2003+A1:2008

Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar, en cuyo caso se tomarán muestras para el control de identificación y caracterización, tal y como se indicada en el apartado 510.9 del PG-3.

- *Gestión ambiental*

Se dará preferencia a la utilización de áridos reciclados siempre y cuando éstos hayan sido suficientemente caracterizados y presenten similares prestaciones que los áridos naturales; además, se cuente con la autorización de la dirección de obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deben someterse a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y eliminación de contaminantes. En estos áridos la pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1.397-2) no superará el 18 %.

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (01 04 08).



- *Normas de aplicación*

- La normativa será el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos
- NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones

- ✓ **Material filtrante y zanjas de drenaje**

- *Especificaciones*

Relleno de grava filtrante sin clasificar, para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos, deberá ser compactado en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual.

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano alimétrico de la zona, cota del nivel freático, localización de estratos con distinta permeabilidad y curvas granulométricas de los tipos de terreno de la zona afectada.

Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de diámetro nominal según proyecto, según UNE-EN 13476-1, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar.

- *Ejecución*

Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Realización de pruebas de servicio.

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

Se comprobará que el trazado de las zanjas drenantes corresponde con el de Proyecto. Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Fases de ejecución zanja drenante

- Replanteo y trazado del conducto drenante en planta y pendientes.
- Formación de la solera de hormigón.



- Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja.
- Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.
- Ejecución del relleno envolvente.
- Realización de pruebas de servicio.
- Se protegerá para evitar su contaminación.

- *Medición*

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

Durante la ejecución de la obra se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

El precio no incluye la red de drenaje ni la realización del ensayo Proctor Modificado.

Las zanjas drenantes se medirán por metros, en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Durante la ejecución, se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

- *Normas de aplicación*

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras.
- NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- CTE. DB-HS Salubridad

3.4 Pavimentos (vU03P)

- *Especificaciones*

Se define como pavimento, la capa o base que constituye el suelo de una construcción o de una superficie no natural.

Previa a su colocación se hará un replanteo para comprobar el despiece y así evitar las juntas complicadas y roturas, exigiéndose en su ejecución, uniformidad, horizontalidad o verticalidad según los casos y planeidad, desechándose las bolsas, coqueras y piezas rotas.

En la colocación de los rodapiés se cuidarán de que coincidan las juntas de éstos y la de los pavimentos.

En los casos de enrastrelados, enmoquetados y otros pavimentos continuos no se colocarán los pavimentos y revestimientos hasta pasados diez días de estar ejecutada la solera y capa niveladora, para evitar humedades.

En todos los casos, antes de la ejecución definitiva se presentará a la Dirección Facultativa una muestra con una superficie mínima de 1 m², tanto para revestimientos como en pavimentos, sin cuyo requisito no sería dada por válida la ejecución de aquellos.



Los distintos pavimentos vendrán definidos en las unidades de mediciones, y en cuanto a su ejecución se regirán por el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

- *Ejecución*

La ejecución del pavimento (de hormigón) incluye las siguientes operaciones:

- *Realización del estudio y la obtención de la fórmula de trabajo.*
- *Preparación de la superficie de asiento.*
- *Fabricación del hormigón.*
- *Transporte del hormigón.*
- *Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.*
- *Puesta en obra del hormigón.*
- *Ejecución eventual de juntas en fresco.*
- *Terminación.*
- *Numeración y marcado de las losas.*
- *Protección y curado del hormigón fresco.*
- *Ejecución de juntas serradas.*
- *Eventual sellado de las juntas.*

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Las losas no presentarán grietas.

Los cantos de las losas y los labios de las juntas que presenten astilladuras se repararán con resina epoxi, según las instrucciones de la D.F.

La anchura del pavimento no será inferior en ningún caso a la prevista en la D.T.

El espesor del pavimento no será inferior en ningún punto al previsto en la D.T.

La profundidad de la textura superficial determinada por el círculo de arena quedará determinada por la normativa vigente.

Las condiciones del proceso de ejecución quedarán definidas en el anexo del el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia, según las especificaciones del proyecto.

- *Medición*

Metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada, medido de acuerdo con las especificaciones-tipo señaladas en la D.T.



Metros (m) de longitud realmente ejecutados, medidos según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y maquinaria utilizada, y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

No se incluyen las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables por la normativa.

No es de abono en esta unidad de obra el riego de curado.

- *Normas de aplicación*
- La normativa será el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

✓ **Bordillos**

- *Especificaciones*

Son piezas rectas o curvas de hormigón, monocapa, bicapa o piedra con sección normalizada.

- *Características técnicas*

En el caso de bordillos de hormigón serán de clase climática B (absorción $\leq 6\%$), clase resistente a la abrasión H (huella ≤ 23 mm) y clase resistente a flexión S ($R-3,5$ N/mm²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y compactado manual, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.

- *Condiciones previas*

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

El conjunto será monolítico y quedará alineado.

Se protegerá frente al tránsito, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

- *Ejecución*

- Replanteo de alineaciones y niveles.
- Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo.
- Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes.
- Relleno de juntas con mortero de cemento.

- *Medición*



Longitud medida en metros, según documentación gráfica de Proyecto.

- *Normas de aplicación*
 - Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

✓ **Rigolas**

- *Especificaciones*

Son piezas rectas o curvas de hormigón, monocapa, bicapa o piedra con sección normalizada.

- *Características técnicas*

La rigola está formada por piezas prefabricadas de hormigón bicapa, 8/6,5x50x50 cm, rejuntadas con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre base de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 20 cm de espesor, vertido desde camión, extendido y compactado manual, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio. Incluso limpieza. Completamente terminada, sin incluir la excavación.

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo

- *Condiciones previas*

El conjunto será monolítico y quedará alineado.

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

- *Ejecución*

- Vertido y extendido del hormigón.
- Colocación de las piezas.
- Relleno de juntas con mortero.
- Asentado y nivelación.

- *Medición*

Longitud medida en metros según documentación gráfica de Proyecto.

- *Normas de aplicación*
 - Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

✓ **Pavimentos de adoquín**

- *Especificaciones*

Pavimento en firmes de espacios urbanos con adoquines, para tránsito peatonal o de vehículos con baja intensidad de tráfico; dispuestos sobre un lecho o capa de arena (pavimento flexible), o bien recibidos mediante material de agarre a una base rígida, habitualmente mortero de cemento (pavimento rígido). Los adoquines empleados pueden ser de piedra natural, prefabricados de hormigón, o de cerámica; generalmente rectangulares, cuadrados, o con geometría de encaje en el caso de prefabricados; también, de mosaico (pequeñas dimensiones). Se utilizan habitualmente en superficies de reducida o



moderada pendiente, pudiendo formar también escaleras y rampas, si bien según tipo de superficie y pendiente se requiere un tipo u otro de colocación. En su caso, para cargas más significativas de vehículos, es posible la colocación formando superficies abovedadas, lo que puede ayudar a la transmisión de cargas verticales y horizontales sobre los bordes de confinamiento.

No se contemplan en este apartado la preparación de la explanada sobre el terreno, la ejecución de las capas base de firme, como sub-base de zahorras compactadas, base de grava, losa o solera de hormigón, o suelos estabilizados con cemento, etc.

- *Características técnicas*

Se dará preferencia a la reutilización de productos retirados previamente de partes de obra en las que se haya intervenido, siempre y cuando éstos no se hayan deteriorado, se encuentren en un buen estado de conservación y presenten similares prestaciones que los productos suministrados de fábrica. Además, se cuente con la autorización de la dirección de obra. Tal es el caso de los adoquines que se hayan recuperado y almacenado correctamente, lo que permitirá una mejor integración en el pavimento, por tonalidad, textura, etc.

- Adoquines de piedra natural.

Deben cumplir las condiciones que vienen fijadas en la UNE-EN 1342:2013 Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. El espesor nominal de las piezas no será menor de 50 mm. Las dimensiones deben ajustarse a las especificadas por el fabricante, considerando las desviaciones permitidas según la clase 1 o clase 2, lo que se aprecia en su marcado T1 o T2, respectivamente. En caso, de adoquines para disposición en formas radiales podrán presentarse diferencias de 10 mm sobre las desviaciones anteriores. Podrán admitirse desviaciones en las irregularidades en la superficie de 5 mm en las caras bastas y de 3 mm en las caras texturizadas.

Resistencia a hielo / deshielo. En su caso, se ha de especificar la Clase 1, resistente, para el adoquín, lo que supone que el cambio en la resistencia a compresión es $\leq 20\%$. Los adoquines marcados como Clase 0 no se ha determinado esta característica.

Resistencia a la compresión. Se ha de especificar el valor mínimo esperado en MPa.

Resistencia a la abrasión. Se ha de especificar el valor máximo esperado.

Resistencia al deslizamiento sin pulido (USRV) para adoquines con textura fina. Se ha de especificar el valor esperado.

Aspecto. Se han de especificar características generales de apariencia superficial aproximada en cuanto a color, tonalidad, uniformidad, tipo de veta, estructura física, acabado, etc.

Absorción de agua. En su caso, se ha de especificar el máximo valor esperado, en % en masa.

Si no se ha establecido ninguna especificación para alguna de las características anteriores, debe indicarse esta circunstancia.



Descripción petrográfica. Se ha de especificar, el tipo de piedra y nombre petrográfico o comercial.

La textura y acabado superficial se ajusta a lo previsto en proyecto, por lo que no se presentan inconvenientes por resbaladidad, operaciones de limpieza, o aspectos visuales. También se ha de especificar si ha de aplicar un tratamiento superficial una vez colocado.

Se ha de especificar si los adoquines no deben tener defectos visuales, como grietas o exfoliaciones. También, la textura y el color para que existan o no diferencias significativas entre piezas, etc.

- Adoquines de hormigón.

Las características mínimas que deben cumplir los adoquines de hormigón vienen fijadas en la norma UNE-EN 1338:2004 + AC:2006 Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. También, en UNE 127338:2007 Propiedades y condiciones de suministro y recepción de los adoquines de hormigón.

Formas y dimensiones. Se han de especificar las características dimensionales y tolerancias admisibles sobre dimensiones nominales, en mm, en función del espesor del adoquín (< 100 mm o > 100 mm), respecto a longitud, anchura, espesor y diagonales. También, desviaciones sobre planeidad y curvatura, en caso de adoquines con cara vista plana.

Resistencia climática. En su caso, se ha de especificar esta característica, que está directamente relacionada con la absorción agua, indicando la clase esperada clase 2 (marcada como B) cuya absorción de agua es < 6% en masa. En los adoquines de la clase 1 (marcada como A) no se ha determinado esta característica.

Resistencia a la rotura, carga de compresión según geometría. En su caso, se ha de especificar la resistencia característica esperada en MPa.

Resistencia al desgaste por abrasión. En su caso, se ha de especificar de esta característica la clase 3 o clase 4, marcada como H e I respectivamente, según longitud de huella (≤ 23 mm o ≤ 20 mm). En la clase 1 no se ha determinado esta característica.

Resistencia al deslizamiento / resbalamiento. Se ha de especificar un valor, o la clase 0, 1, 2 ó 3, que se exigen como mínimo.

- - Adoquines cerámicos.

Habitualmente rectangulares, de variados colores, formas y texturas. Pueden disponer de cantos biselados, o en chaflán, en la cara vista, y de pico o resalte espaciador en sus caras (sólo para pavimento flexible), lo que asegura un ancho mínimo de junta y mayor uniformidad.

Las características mínimas que deben cumplir todos los adoquines cerámicos vienen fijadas en la UNE-EN 1344:2015 Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo.

El espesor nominal de las piezas no será menor de: 40 mm en pavimento flexible, y las dimensiones nominales serán tales que la relación entre longitud y



anchura totales no sea superior a 6; ni espesor menor de 30 mm en pavimento rígido.

Resistencia al hielo deshielo. En su caso, se ha de especificar la clase FP100. En los adoquines de clase o marca F0 no se ha determinado esta característica.

Resistencia a la rotura transversal. Se ha de especificar la clase (T0, T1, T2, T3 y T4) correspondiente a la carga de rotura transversal (N/mm), en función de tipo de base del firme y de la intensidad de tráfico previsto. La clase T0 (no consigna la carga de rotura transversal) sólo es adecuada para pavimento rígido.

Resistencia a la abrasión. Se ha de especificar la clase (A1, A2 o A3) según requerimiento de más a menos erosionable, según valor medio del volumen erosionado (mm³).

Resistencia al deslizamiento/derrape. Se ha de especificar la clase (U1, U2 o U3), según requerimiento de menor a mayor prestación en la clasificación del valor de la resistencia al deslizamiento/derrape sin pulido (USRV). En los adoquines de clase U0 no ha sido determinada esta prestación.

En áreas con ambiente agresivo (estaciones de servicio, zonas de carga y descarga, y próximas a industrias o fábricas) se ha de especificar adicionalmente la característica de resistencia a los ácidos.

- Bases.

Base de árido precompactado, sin aglomerante, (macadam, zahorras, arena o gravilla, naturales o de machaqueo) para nivelar y servir de base de apoyo de los adoquines y de relleno de juntas. Debe emplearse en estado seco.

Base de mortero de cemento, sobre una base rígida con o sin armadura de reparto de malla electrosoldada. M-15 (con dosificaciones 1:3, o bien 1:1/4:3 si se adiciona cal), con consistencia dura. Ha de garantizarse su resistencia al hielo/deshielo, y/o las sales fundentes

Según RC-16, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes (excepto los tipos CEM I y CEM III), con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante.

- Material de sellado o rejuntado entre adoquines:

Árido de pequeño diámetro (arena fina, de granulometría entre 0 y 2 mm) y seca y libre de sales solubles perjudiciales. Se han de utilizar arenas de machaqueo lavadas, libre de polvo. Si se utilizaran arenas muy limpias podrían quedar algo sueltas en una primera etapa y se apelmazan con el paso del tiempo, por lo que es preferible un contenido moderado de limos.

Mortero de cemento, de la misma dosificación que el mortero de asiento, pero con consistencia blanda, o fluida.

- - Material de relleno y sellado de las juntas de dilatación (en firmes rígidos), suficientemente elástico.



- Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.
- Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.
- Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Para algunos tipos de pavimentación con adoquines se dispone de piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas. Para facilitar la resolución de puntos singulares del pavimento, como son las franjas de orientación del pavimento táctil, de contrastado color y geometría, con el mismo tipo de producto, o bien con otro tipo de producto, para ser situado en itinerarios peatonales accesibles.

- La geometría.

La geometría de los pavimentos táctiles viene definida en la UNE-CEN/TS 15209:2009 EX ERRATUM:2012 Pavimento táctil indicador de hormigón, arcilla y piedra natural. Para aplicación en España los dos indicadores son botones (indicador de advertencia) y bandas longitudinales (indicador direccional).

En concreto la superficie con botones tipo B1 (botones alineados en cuadrícula) con la geometría siguiente: diámetro superior del botón: entre 20 y 25 mm; diámetro inferior del botón: entre 25 y 30 mm; distancia ortogonal entre centros de botones contiguos: entre 50 y 55 mm; altura del botón: entre 4 y 6 mm.

La geometría debe mantenerse al considerar la superficie formada por varias piezas

En concreto la superficie con bandas longitudinales tipo R2 (bandas con los extremos redondeados) con la geometría siguiente: anchura superior de la banda: entre 20 y 25 mm; anchura inferior de la banda: entre 25 y 30 mm; distancia entre ejes de bandas contiguas: entre 50 y 55 mm; altura de la banda: entre 4 y 6 mm.

Las bandas deben permanecer con un espaciamiento igual en perpendicular a la banda al considerar la superficie formada por varias piezas.

- *Condiciones previas*

Se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con el espesor de la arena o mortero de asiento. No se han de apreciar zonas localizadas donde pudiera resultar excesivo el espesor de arena o mortero para alcanzar la rasante de proyecto, De otra forma pueden producirse discontinuidades en la superficie pavimentada que afectaran al comportamiento homogéneo del adoquinado, sobre todo durante su proceso de compactación. Desviación máxima con regla de 2 m: no excede de 2 cm.

- Humedad:

Se comprobará que no hay exceso de humedad en la explanada antes de verter la arena, o en la base de hormigón antes de verter el mortero fresco. Se comprobará que la superficie está aparentemente seca.



- Limpieza: ausencia de restos de obra, de vegetación, aceite, etc. en especial sobre la base de hormigón, que impidiera la adherencia del mortero de asiento.

- Flexibilidad: en losas de hormigón existentes, en masa, o existencia de mallazo de reparto.

- Resistencia mecánica: en caso de base de hormigón existente deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del pavimento y las tensiones del sistema de colocación.

- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.). Rugosidad: en caso de colocación sobre pavimento existente, si es muy liso y poco absorbente, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios para asegurar la adherencia del mortero de asiento.

En caso de adoquinado sobre pavimento existente de terrazo o piedra natural, se rellenará de mortero las zonas con desniveles considerables (> 2 cm), y en su caso se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa.

La pendiente del soporte es la adecuada, y con el paso del tiempo al obturarse las juntas entre adoquines, va a permitir el desagüe superficial del pavimento. A fin de conseguir un drenaje adecuado, las pendientes transversales deben ser de al menos un 2% y los desniveles del canal del 1% aproximadamente.

Cuando se requieran tramos de pendiente superior al 9% se ha de utilizar en ellos la solución de pavimento rígido.

- *Ejecución*

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales, procurando evitar su colocación con episodios de lluvias importantes. No se colocará el pavimento sobre soportes encharcados o excesivamente húmedos.

- Condiciones generales en pavimentos flexibles:

Sistema de colocación sobre capa árido: para la colocación se puede disponer una base de árido, uniforme, distribuido para que quede nivelado. Ha de quedar compactada y regada una vez se han dispuesto los adoquines.

- Ejecución de los bordes de confinamiento o bordillos perimetrales:

Previamente a la colocación de los adoquines, se han ejecutado y han endurecido, lo que permitirá contener el empuje del pavimento, la dispersión de la arena y disponer de la alineación necesaria; a fin de evitar el desplazamiento, la pérdida de trabazón de los adoquines, y la apertura de las juntas.

En caso de construir los bordes después del pavimento, no se han de depositar cargas ni pisar en una banda perimetral del pavimento de ancho 1m, y se ha de comprobar su estado previamente.



Comprobar que se han dispuesto las juntas y material de relleno, como placas de poliestireno expandido en el encuentro con elementos rígidos (muros, escaleras, etc.).

El apoyo de los bordes de confinamiento se ha de situar a 15 cm por debajo de la base de apoyo de los adoquines. En los bordes construidos a partir de piezas se han de sellar también sus juntas para evitar la dispersión de la arena.

- Extendido y nivelación de la capa de arena:

En su caso, comprobar previamente la existencia de todos los bordes de confinamiento necesarios que delimiten la zona a pavimentar, así como del sistema de drenaje previsto para el agua de filtración. En el caso de haberse dispuesto capas inferiores de drenaje, comprobar que se ha situado sobre éstas una membrana conformada por geotextiles, para evitar que se pierda la arena con la infiltración de agua y se produzcan asientos. El espesor de la capa ha de estar comprendido entre 3 y 5 cm, lo que ha de poderse verificar retirando varios adoquines después de colocados y vibrado el pavimento. Se ha de extender la arena uniformemente y sin compactar, con un espesor tal que permita obtener la rasante prevista una vez vibrado el pavimento. Previamente se han de situar maestras en las que apoyar las reglas corridas para rasanteo la capa de arena, de forma manual o mediante reglas vibratorias. No se han de añadir aglomerantes a la arena. No se ha de pisar la arena, se ha de trabajar sobre los adoquines ya colocados, evitando concentrar cargas por depósitos de materiales, tránsito de operarios, etc.; respetando siempre 1 m de distancia del borde trabajo. No extender una superficie mayor a la que se pueda pavimentar en una jornada de trabajo. Posteriormente la capa de arena se ha de precompactar con una apisonadora de rodillos o bandeja vibratoria. En su caso, recrecer con arena y volver a precompactar, hasta alcanzar el nivel deseado.

- Colocación de los adoquines:

Obtenido el nivel de la capa de arena, precompactado, y sin apreciarse defectos en su superficie, se ha de replantear la posición de los adoquines adoptando el aparejo previsto y se evitará el excesivo corte de piezas; y en su caso, se han de marcar referencia sobre la situación de figuras geométricas, distintos colores y formatos de piezas, distancia a bordes, etc.; disponiéndolos distanciados entre ellos de modo que el ancho de junta resultante permita el correspondiente relleno y sellado posterior (con uniformidad, entre 3 y 5 mm, nunca piezas a tope y con pequeñas variaciones para mantener las alineaciones). No se ha de modificar el tipo de traba y separación de adoquines por condicionantes estéticos. Esta selección de proyecto responde a condicionantes del uso al que va a estar sometido el pavimento, como la intensidad de tráfico previsto, por lo que cualquier cambio sólo puede ser autorizado por la dirección de obra. Se han de tomar los adoquines de distintos pallets simultáneamente, y por capas verticales, para obtener una gama de tonos agradable en su conjunto. Realizar los cortes de adoquines utilizando una cizalladora o sierra de disco adecuada. No utilizar piezas cortadas menores de $\frac{1}{4}$ de pieza. Si el espacio a rellenar entre el borde y la pieza entera es inferior a 4 cm, utilizar mortero de cemento (1:4).



- Comprobaciones:

De la linealidad, o alineaciones, y rasantes, de forma sistemáticas, mediante reglas, cordeles y otros sistemas apropiados, que permitan en su caso, rectificar y realizar ajustes, utilizando maceta y regla, uñetas y palanca, hasta repositionar las piezas sin desportillar los bordes de los adoquines.

De las irregularidades en la planeidad superficial del conjunto o de piezas sueltas, mediante regla y maceta, las pequeñas irregularidades se corregirán con la compactación del pavimento posteriormente.

- Llenado de juntas y compactado:

Comprobada la correcta colocación de todos los adoquines, extender la arena de relleno sobre la superficie de adoquines con un cepillo. Barrer la superficie hasta que queden rellenas todas las juntas, retirando la sobrante. Posteriormente, compactar utilizando bandejas vibrantes provistas de suelas que amortigüen los impactos sobre las aristas de los adoquines; o bien, si se trata de mayores superficies, utilizar compactador de rodillos vibrantes, interponiendo una lámina de fieltro, con el mismo objetivo. Para grandes extensiones podrá utilizarse junto a los rodillos vibrantes de llanta metálica, compactadores de ruedas de goma. Se ha de comprobar la fuerza útil y frecuencia que deberá transmitir el rodillo para obtener la compactación requerida, sin dañar los adoquines; el número de pasadas; y el estado de las juntas, que se han de rellenar de arena entre pasada y pasada. Finalmente se recebarán las juntas que no estén rellenas y se regará el pavimento para facilitar el apelmazamiento de la arena.

- Condiciones generales en pavimentos rígidos:

Sistema de colocación sobre una capa de mortero fresco: para su colocación se pueden usar morteros hechos en obra o de central. Material de agarre: mortero tradicional (MC).

- Ejecución de los bordes de confinamiento:

Se realizará del mismo modo que se indica en el caso de pavimentos flexibles, si bien, en este modo de colocación pueden ejecutarse después de la construcción del pavimento.

- Extendido de la capa de mortero fresco:

Comprobada la adecuación de la solera sobre la que disponer el pavimento (endurecido, superficie de terminación, niveles, relleno y sellado de las juntas de dilatación con material elástico, etc.), se ha de extender una capa de mortero de 3 cm de espesor. El espesor puede variar ligeramente y estar entre 4 y 6 cm para corregir desviaciones en la planeidad de la superficie de apoyo. Pueden utilizarse maestras y reglas para obtener una superficie regular y respetando pendientes sobre la que disponer posteriormente los adoquines. No se han de utilizar morteros de consistencia seca para ser humedecidos conforme se realiza la colocación, por no quedar garantiza la correcta hidratación y la homogeneidad en el comportamiento. Se han de respetar las juntas de dilatación de que dispone la base, interrumpiendo ahí la capa de mortero. Además, se han de conformar juntas de colocación, coincidiendo con



las de dilatación, y en su caso disponiendo más para que no resulten paños mayores de 5 x 5 m.

- Colocación de los adoquines:

Comprobada la correcta colocación de la capa de mortero (regularidad superficial, tiempo de fraguado, juntas de dilatación, etc.), se han de disponer encima los adoquines presionando ligeramente con maceta de goma y regla para que ninguno cabecee, y distanciándolos de modo que la junta resultante sea uniforme y esté comprendida entre 6 y 10 mm. (Solo en el caso de que la junta se fuera a rellenar con arena, se distanciarían 5 mm). Se han de tomar los adoquines de distintos pallets simultáneamente, y por capas verticales, para obtener una gama de tonos agradable en su conjunto. Realizar los cortes de adoquines utilizando una cizalladora o sierra de disco adecuada. No utilizar piezas cortadas menores de ¼ de pieza. Si el espacio a rellenar entre el borde y la pieza entera es inferior a 4 cm, utilizar mortero de cemento (1:4). Las juntas de dilatación se mantendrán libres de mortero para su posterior relleno y sellado. Su espesor ha de ser de 20 mm.

Juntas

- Rejuntado y limpieza:

Comprobada la correcta colocación de todos los adoquines (alineación, nivelación, etc.), se han de rellenar las juntas con mortero, de igual dosificación que el mortero de asiento, pero con consistencia blanda, para su aplicación mediante llana de goma; o fluida, si se vierte con un recipiente con embocadura, tipo jarra, para no ensuciar excesivamente los adoquines. Se procurará manchar lo menos posible el adoquín durante el relleno de juntas, limpiando los restos de mortero a medida que se trabaja, mediante trapos o estropajos limpios y sin extender el mortero por la cara vista del adoquín.

- Sellado de juntas de dilatación:

Comprobada la adecuación de la junta (cavidad vacía y limpia de restos de mortero, espesor constante, etc.) y que el mortero de las juntas ha secado, se han de rellenar con un material elástico para conformar un fondo de junta y cajeado para el posterior sellado. La junta ha de quedar rellena hasta aproximadamente 1 cm de la superficie del pavimento. Una vez seco el material de relleno se ha de aplicar el sellado, también un con material elástico apropiado para la su exposición a la intemperie y el uso del pavimento.

- *Medición*

Metro cuadrado de pavimento realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza. Sin incluir la superficie de elementos de superficie > 0,5 m², como son trapas, alcantarillas, etc.

La utilización de piezas como rigolas o bordillos para la formación de bordes perimetrales de confinamiento se medirán aparte (ver Bordillos y rigolas).

- *Control*

Se recomienda la formación de unidades de inspección con un tamaño aproximado de 200 m².



- De la preparación:

Aplicación de base de mortero de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Desviación máxima medida con regla de 2 m: 10 mm.

- Comprobación de los adoquines colocados:

Juntas de colocación de adoquines, verificar separación, linealidad y planeidad. Desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 o 5 mm, verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Juntas de movimiento:

Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

- *Gestión ambiental*

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme al anexo de Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Los residuos característicos de esta unidad son residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (01 04 08), residuos de arena y arcillas (01 04 09), hormigón (17 01 01), plástico (17 02 03), madera (17 02 01).

- *Mantenimiento*

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el pavimento sea transitado antes de tiempo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores que pudieran mancharlo, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

En el caso de que hubieran quedado restos o manchas de mortero, se han de quitar en la medida de lo posible mediante cepillado para después lavar con una solución de ácido clorhídrico (con dosificación de 1 parte de ácido por 10 partes de agua, en volumen). No se recomienda usarlo en una concentración mayor.

Nunca debería efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados, por lo que es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

✓ Pavimentos continuos de hormigón

- *Especificaciones*

Pavimentación del espacio urbano realizada mediante la ejecución de losas de hormigón en masa con juntas, incorporando o no, malla electrosoldada, o fibras; dispuestas sobre una explanada conformada en el



terreno, con o sin tratamiento previo, o en su caso, sobre un pavimento existente suficientemente resistente, o bien sobre sub-base granular compactada; con un espesor mínimo, resistentes a esfuerzos de flexotracción, según el uso al que esté destinado (tránsito peatonal, tráfico rodado de vehículos ligeros,...) y a las propiedades del terreno y capa inferiores. Los pavimentos de hormigón pueden incluir algún tipo de acabado de terminación para quedar vistas: estriado, árido visto, impreso, coloreado, etc., mediante la utilización de tratamientos del hormigón, como ranurado, fratasado, denudación química y lavado, aplicación de resinas sintéticas, etc.

También se incluyen en este artículo los pavimentos reciclados de hormigón que son preferibles para las capas inferiores de pavimentos bicapa.

- *Características técnicas*

Pavimento continuo exterior de hormigón en masa, con juntas, de espesor indicado en el proyecto, realizado con hormigón fabricado en central y vertido desde camión. Si así lo especifica el precio de la partida podrá estar coloreado y tratado decorativo superficialmente para pavimento de hormigón color a determinar, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que quede totalmente integrado en el hormigón.

Para los hormigones impresos, se incluye la colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción.

- *Condiciones previas*

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

- *Ejecución*

- Preparación y limpieza de la superficie soporte.
- Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción.
- Colocación de encofrados.



- Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.
- Riego de la superficie base.
- Vertido, extendido y vibrado del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Aplicación manual colorante y aditivos, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco.
- Retirada de encofrados.
- Fratasado mecánico de la superficie.

- *Medición*

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- *Normas de aplicación*

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

- ✓ **Embaldosados aceras baldosa hidráulica de hormigón**

- *Especificaciones*

Es un pavimento para uso público en zona de aceras y paseos, de losetas de hormigón para uso exterior, de varios tipos y colores.

- *Características técnicas*

La clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formato nominal 20x20x3 cm, colocadas al tendido sobre capa de arena-cemento de 3 cm de espesor, sin aditivos, con 250 kg/m³ de cemento Portland con caliza CEM II/B-L 32,5 R y arena de cantera, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Las juntas deberán quedar rellenas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

Se dejarán las juntas estructurales y de dilatación que indique la DF. Ajustando los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno cortando las baldosas como sea necesario.

- *Condiciones previas*

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

Formará una superficie plana y uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas. Tendrá buen aspecto.

- *Ejecución*

- Replanteo de maestras y niveles.
- Extendido de la capa de arena-cemento.
- Espolvoreo con cemento de la superficie.
- Colocación al tendido de las piezas.
- Formación de juntas y encuentros.



- Limpieza del pavimento y las juntas.
- Preparación y extendido de la lechada líquida para relleno de juntas.
- Limpieza final, sin eliminar el material de rejuntado.
- Tras finalizar los trabajos de pavimentación, se protegerá frente al tránsito durante el tiempo indicado por el director de la ejecución de la obra.

- *Medición*

Superficie medida en metros cuadrados en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1,5 m². No se han tenido en cuenta los retaceos como factor de influencia para incrementar la medición, toda vez que en la descomposición se ha considerado el tanto por cien de roturas general.

- *Normas de aplicación*

- *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*
- *CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.*
- *NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas*
- *UNE-EN 1339*

✓ **Pavimentos de terrazo, piedra natural o artificial**

- *Especificaciones*

Es un pavimento para uso privado o público en zona de parques y jardines, de baldosas de terrazo para uso exterior.

- *Características técnicas*

Tendrá un acabado superficial de la cara vista: bajo relieve sin pulir, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 4, clase de desgaste por abrasión B, formato nominal y color variable, según UNE-EN 13748-2; colocadas al tendido sobre capa de arena-cemento de 3 cm de espesor, sin aditivos, con 250 kg/m³ de cemento Portland con caliza CEM II/B-L 32,5 R y arena de cantera granítica, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm.

- *Condiciones previas*

Se comprobará que se ha realizado un estudio sobre las características de su base de apoyo.

Formará una superficie plana y uniforme y se ajustará a las alineaciones y rasantes previstas. Tendrá buen aspecto.

Tras finalizar los trabajos de pavimentación, se protegerá frente al tránsito durante el tiempo indicado por el director de la ejecución de la obra.

- *Ejecución*

- *Replanteo de maestras y niveles.*
- *Extendido de la capa de arena-cemento.*
- *Espolvoreo con cemento de la superficie.*



- *Colocación al tendido de las piezas.*
- *Formación de juntas y encuentros.*
- *Limpieza del pavimento y las juntas.*
- *Relleno de las juntas con arena seca, mediante cepillado.*
- *Eliminación del material sobrante de la superficie, mediante barrido.*

- *Medición*

Superficie medida en metros cuadrados en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1,5 m². No se han tenido en cuenta los retaceos como factor de influencia para incrementar la medición, toda vez que en la descomposición se ha considerado el tanto por cien de roturas general.

- *Normas de aplicación*

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas

✓ Pavimentos de asfálticos

- *Especificaciones*

Pavimentación del espacio urbano realizada mediante la ejecución, o tratamiento de un firme existente, de una capa de rodadura continua formada por productos bituminosos; sin juntas. Las capas del firme, sobre una explanada conformada en el terreno, con o sin tratamiento previo, se van disponiendo sobre las anteriores, o existentes, hasta conformar estratos suficientemente resistentes, por lo general capas granulares, que, con un espesor mínimo, son compactadas y sometidas a riegos, que sucesivamente van compactando e incrementando su cohesión; hasta terminar formando el pavimento, o capa de rodadura. Según el uso al que va a estar destinado el pavimento (peatonal, rodado de vehículos ligeros,) puede preverse algún tipo de acabado especial, en color, árido visto, etc.

Se incluyen los trabajos de conservación y mantenimiento, reasfaltado superficial, bacheos, etc...

- *Características técnicas*

En pavimentos para uso de tráfico rodado se estará a lo especificado en el PG-3, art. 542, 543 y otros.

Se incluye en este artículo el reciclado in situ o en central con cemento o emulsión de capas bituminosas. Se define como reciclado in situ de capas bituminosas la mezcla homogénea, convenientemente extendida y compactada, del material resultante del fresado de una o más capas de mezcla bituminosa de un firme existente en un espesor comprendido entre seis (6) y doce centímetros (12 cm), cemento o emulsión bituminosa, agua y, eventualmente, aditivos. Todo el proceso de ejecución de esta unidad de obra se realizará a temperatura ambiente y sobre la misma superficie a tratar. La ejecución incluye el estudio de materiales, estudio de la mezcla, fresado de la



parte de firme a reciclar, incorporación de emulsión o cemento, agua y aditivos, mezcla y extensión, compactación y curado.

Se debe especificar en el pliego particular el tipo de mezcla a utilizar.:

- Áridos, naturaleza caliza, granítica, porfídica. Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+. Tamaño máximo del árido (mm) y capa a la que va destinado (rodadura, intermedia o base). De cada procedencia del árido se tomarán 2 muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

- Ligante o betún, o emulsión asfáltica, para mezcla o riego de imprimación, o emulsión bituminosa para riego de adherencia. De cada producto se conocerá su procedencia, además de cumplirse las condiciones especificadas.

Otros, fibras de celulosa en mezclas para pavimentos fonoabsorbentes, pigmento de color para mezcla bituminosa, resinas de refuerzo en superficie en aplicaciones impresas, productos para riegos de curado, juntas, fondo de junta y material de relleno (sellado) o cubrejuntas, por ejemplo, sobre un puente, deberán llevar el marcado CE que le corresponda en su caso.

- *Condiciones previas*

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa. En su caso, aplicando previamente riego de imprimación o de adherencia. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el director de las obras deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y si procede, como subsanar las deficiencias.

Si es necesario, previamente se habrá limpiado y compactado el suelo natural, o camino de rodadura; o bien la capa de sub-base granular, que en algunos casos puede haber servido de plataforma de trabajo para realizar una parte de las obras de urbanización. En el caso de terreno natural, éste estará estabilizado y compactado [al 100% según ensayo Proctor Normal, en caso de que así se determine].

Las instalaciones enterradas (infraestructura de servicios) estarán terminadas, antes de dar por aceptada la explanada y proceder a la aplicación de las diferentes capas bituminosas.

La superficie estará exenta de grasas, aceite o polvo. La superficie del soporte será suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones de importancia.

Se fijarán los puntos de referencia de nivel del pavimento terminado, o elementos guía, con firmeza en el terreno o sobre la capa o pavimento existente.

Estarán colocados los bordillos o encofrados perimetrales, antes del vertido de la mezcla bituminosa para la capa de rodadura.



En el caso de reciclado de firme debe cumplirse el art. 20 del PG-4, en particular no puede reciclarse material de pavimentos con deformaciones plásticas, y el huso debe adaptarse a la tabla 20.1 PG-4.

- *Ejecución*

Se pueden aplicar los riegos si la temperatura no es menor de 10° C y no se prevean lluvias. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del director de las obras en 5 °C, si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

En cualquier circunstancia, el director de las obras fijará las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra y está limpia de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. En caso contrario se ha de corregir según las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del director de las obras.

En el caso de emplear árido de cobertura para poder circular vehículos o porque no se ha absorbido el ligante a las 24 horas. El árido deberá ser de una granulometría 4 mm, estará exento de suciedad y deberá ser no plástico. La dotación será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra. En el caso de árido sobre riego de curado, no deberá contener más de un 4% de agua libre. Tras la extensión del árido de cobertura sobre riego de curado se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre los riegos aplicados, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

En su caso, sobre el soporte (suelo granular existente, o zahorra compactada, se ha de aplicar un riego de imprimación con un ligante hidrocarbonado, previamente a la colocación de la capa de mezcla bituminosa. Este riego vendrá definido en el pliego particular de condiciones técnicas u otras partes de proyecto. En su defecto, será FM100 (betún fluidificado para riegos de imprimación), o bien una emulsión bituminosa EAL, ECI, EAL-1, o ECL-1; siempre que sea compatible con el material granular a imprimir.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad, y esté limpia de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Si ya están colocados, para no mancharlos, se protegerán los bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc. Por último, la superficie se regará ligeramente con agua, sin llegar a saturarla.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en 24 horas, nunca siendo inferior a 500 g/m².



Dicha dotación, en ningún caso, será superior a 6 l/m², ni inferior a 4 l/m². El árido no deberá contener más de un 2% de agua libre, o del 4% si se emplea emulsión bituminosa. Se extenderá uniformemente evitando duplicar su aplicación por aplicación en bandas de trabajo contiguas.

En cualquier circunstancia, el director de las obras fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación, mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, durante las 4 horas siguientes. En todo caso, la velocidad de los vehículos no deberá sobrepasar los 40 km/h.

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, seguido de sopleo con aire comprimido u otro método aprobado por el director de las obras.

Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo, pudiéndose para ello colocar tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La aplicación se ha de coordinar con la posterior puesta en obra de la capa bituminosa, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el director de las obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

La dotación a utilizar, garantizará la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. No será inferior en ningún caso a 300 g/m² de ligante residual.

Inmediatamente antes de proceder al riego, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre 10 a 40 sSF, según la NLT-138. El plazo de curado deberá ser fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el director de las obras.

Extensión de la mezcla

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el director de las obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.



En obras sin mantenimiento de la circulación, es recomendable realizar la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 3.6 de este capítulo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal

Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el director de las. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el tramo de prueba, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.



Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

Reciclado de firmes bituminosos

Para la ejecución del reciclado in situ con emulsión se deberán emplear equipos mecánicos. Éstos podrán ser equipos independientes que realicen por separado las operaciones de fresado, dosificación y distribución de la emulsión y del agua, mezcla, extensión y compactación, o bien equipos que realicen dos o más de estas operaciones, excepto la compactación, de forma simultánea.

El equipo de fresado, compuesto por una o más máquinas fresadoras, con anchura mínima de medio carril y dotadas de rotor de fresado de eje horizontal, deberá ser capaz de fresar el firme existente en la profundidad y anchura especificadas, produciendo un material homogéneo con la granulometría requerida en una sola pasada y deberá hacerlo a una velocidad constante adecuada. Las fresadoras estarán dotadas de un dispositivo de control automático que asegure el espesor especificado. Además, estarán provistas de un dispositivo que evite el levantamiento en bloques del material.

Cuando, por necesidades del desarrollo de las obras, se precise facilitar y acelerar la eliminación de humedad de la mezcla compactada, se podrá someter la capa a la acción del tráfico durante un período a fijar por el director de las obras, en general entre quince (15) y treinta días (30 d); en función de las condiciones climatológicas y de la intensidad de circulación, ésta se ordenará para que no se concentren las rodadas en una sola franja. En zonas con riesgo de desprendimiento superficial u otros se ejecutará un riego de protección.

- *Medición*

Coincidente con otras especificaciones en proyecto, como el presupuesto, se adopta como criterio de medición del pavimento acabado, pudiendo incluir capas capa de rodadura y capas inferiores con mezcla bituminosas, incluso riegos de imprimación con betún asfáltico de penetración, sin incluir juntas:

- Se medirá y abonará en metros cuadrados realmente ejecutados, sin incluir otras unidades de obra como capas granulares inferiores (base) o intermedias sobre el terreno de los espesores especificados, ni unidades de preparación de la explanada, como puede ser la disposición de sub-base de áridos y compactado.



- Se medirá y abonará por tonelada de mezcla bituminosa extendida y compactada hasta alcanzar el espesor especificado, incluyendo o no la emulsión o betún.

Se entenderá que el precio unitario incluye el extendido, apisonado y compactación de la mezcla bituminosa. En su caso con la aplicación de riegos auxiliares, (de adherencia, de emulsión, de curado.

Incluyendo la preparación de la superficie, la aplicación y la eliminación de restos y limpieza.

En riegos se abonará por toneladas realmente empleadas en la aplicación y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote.

El árido, eventualmente empleado en la aplicación de riegos de imprimación, se abonará por toneladas realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada.

No se incluyen los sistemas de drenaje complementarios, como drenes lineales o superficiales, ni otros puntos singulares, salvo que se indique lo contrario. la ejecución de las juntas, relleno y sellado, ...

- *Control*

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 550.7.2 del PG-3, ni existirán zonas que retengan agua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

- Productos para el riego de imprimación o adherencia:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque a la superficie imprimada diariamente, u otro tamaño de lote que pueda fijar el director de las obras.

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

Se comprobarán la temperatura ambiente, la del soporte o superficie sobre la que se va a aplicar y la del producto a aplicar, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

- Control de la extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta que no se debe extender mezcla con temperatura ambiente a la sombra inferior a 5°C ó 8°C con capas de espesor inferior a 5 cm. Tampoco con



viento intenso o después de heladas. No es recomendable la extensión de mezclas bituminosas con precipitaciones intensas.

- Control de compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

- Control de la unidad terminada

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

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6:2012), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20:2007. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382).

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

- *Gestión ambiental*

Los acopios de los materiales se harán en lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados.



Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

- *Mantenimiento*

En caso de pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante, una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Las texturas obtenidas mediante fratasadora mecánica no han de producir superficies pulidas, de modo que el pavimento pueda quedar resbaladizo.

No se superarán las cargas normales previstas. [Durante la propia ejecución del pavimento, justo antes del tratamiento superficial, evitando la entrada de vehículos, por acopio de materiales,]

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles, así como la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

No se someterán a la acción de aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados, ni a temperaturas superiores a 40° C.

✓ Pavimentos losetas de caucho

- *Especificaciones*

Pavimento absorbedor de impactos para una altura máxima de caída de 1,1 m, en áreas de juegos infantiles, formado por baldosas de caucho reciclado SBR, conformadas a partir de granza de caucho procedente del reciclado de neumáticos al final de su vida útil, compactada mediante el empleo de ligantes con base de poliuretano y pigmentos, para la obtención de las propiedades deseadas.

Diseñada específicamente para la colocación en todos aquellos suelos que requieran la protección frente a impactos contra superficies rígidas en parques infantiles y zonas deportivas. Apto para exteriores y por tanto resistente a la intemperie.



Las losetas serán drenantes, y permeables al agua en direcciones múltiples para permitir un correcto drenaje, evitando la formación de charcos en la superficie y su utilización incluso durante períodos de lluvias.

De varios colores y dimensiones según partida, recibidas con adhesivo especial de poliuretano bicomponente.

- *Condiciones previas*

Las losetas deben ser colocadas sobre una superficie de hormigón o asfalto, lisa, limpia y seca y provista de un sistema de evacuación del agua pluvial para evitar la formación de charcos bajo el pavimento. Esta superficie tendrá la capacidad de absorber soluciones acuosas antisépticas, permitiendo así tener un lugar con elevado grado de higiene y protegido contra hongos y bacterias.

Para evitar los tropezones y conferir un mejor acabado en el perímetro de la superficie se colocarán piezas especiales de borde con un bisel incorporado en la propia loseta. De esta manera se evitan los biseles sueltos que se pueden mover o levantarse con facilidad. La parte inferior de los biseles deberá ser lisa para conseguir un mejor pegado en el perímetro de las zonas que es el lugar más frágil.

- *Ejecución*

- *Se comprobará que la superficie base es resistente y plana.*
- *Limpieza mediante barrido de la superficie de colocación.*
- *Limpieza con productos desengrasantes de la superficie su fuese necesario.*
- *Replanteo de la zona a pavimentar.*
- *Imprimación del recibidas con adhesivo especial de poliuretano bicomponente.*
- *Colocación y recorte de piezas, para ajustar las piezas a la zona a pavimentar.*
- *Limpieza final.*

- *Medición*

Se medirá por metro cuadrado medido sobre los planos del proyecto

- *Normas de aplicación*

- *UNE-EN1177:2018 relativa a los revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbedores de impactos y la determinación de la altura de caída crítica, en función del espesor de las piezas.*

✓ Pavimento continuo de caucho

- *Especificaciones*

Pavimento continuo absorbedor de impactos, para una altura máxima de caída de 1,0 m, en áreas de juegos infantiles, realizado "in situ", de 60 mm de espesor total, formado por una capa inferior de gránulos de caucho reciclado



SBR de color negro de 50 mm de espesor y una capa superior de gránulos de caucho EPDM de 10 mm de espesor, color a elegir de la carta RAL.

- *Condiciones previas*

No comenzarán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a -5°C o superior a 40°C, o cuando la lluvia impida una ejecución correcta, suspendiéndose en el momento en que se presente alguna de estas condiciones adversas.

- *Ejecución*

- *Se comprobará que la superficie base es resistente y plana.*
- *Limpieza mediante barrido de la superficie de colocación.*
- *Limpieza con productos desengrasantes de la superficie su fuese necesario.*
- *Replanteo de la zona a pavimentar.*
- *Aplicación de la capa base de caucho SBR.*
- *Aplicación de la capa de acabado de caucho EPDM.*
- *Limpieza final.*

- *Medición*

Superficie se medirá en metros cuadrados según documentación gráfica de Proyecto. El precio no incluye la superficie base.

- *Normas de aplicación*

- *UNE-EN1177:2018 relativa a los revestimientos de las superficies de las áreas de juego absorbedores de impactos y la determinación de la altura de caída crítica, en función del espesor de las piezas.*

3.5 Albañilería (vU03A)

✓ Obras de Fabrica

- *Especificaciones*

Muros de sostenimiento, confinamiento o apoyo realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, pudiendo incorporar armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado. Los paramentos pueden quedar sin revestir, o revestidos.

- *Características técnicas*

Los materiales que constituyen los muros de fábrica son:

- *Piezas.*

Las piezas pueden ser: De ladrillo de arcilla cocida, de bloques de hormigón de áridos densos y ligeros, de piedra artificial o natural, todas ellas deberá llevar su correspondiente marcado CE.

Las designaciones de las piezas se referencian por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta).



Las piezas para la realización de fábricas pueden ser macizas, perforadas, aligeradas y huecas, según lo indique el proyecto.

La resistencia normalizada a compresión de las piezas de fábrica será superior a 5 N/mm², (CTE DB-SE F, apartado 4.1).

Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.

Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra está sana y no presenta fracturas.

Las piezas no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias. En el caso de piezas para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas, en su caso, será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

Para garantizar la durabilidad se considerarán las tablas 3.1 y 3.2 del DB-SE F del CTE que definen las clases de exposición consideradas. En este sentido, deben respetarse las restricciones que se establecen en la tabla 3.3 del DB-SE F, sobre restricciones de uso de los componentes de las fábricas.

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm².

Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de fm supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M4. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas (CTE DB-SE F, apartado 4.2).

El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, por los valores de fck (resistencia característica a compresión de 20 ó 25 N/mm²).

En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.

Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.



El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

Según RC-16, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes (excepto los tipos CEM I y CEM II/A), con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.

- Arenas.

Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.

Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

- Armaduras.

Además de los aceros establecidos en EHE, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:2006, UNES EN 10088 y UNE-EN 845-3:2014.

El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.

Para las clases IIa y IIb, deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable.

- Geotextiles.

En el caso de que el muro o murete contenga tierras o terreno que pueda inundarse, debe protegerse con geotextil y relleno granular el trasdós para evitar carga hidráulica. El control y ejecución de los geotextiles se define en el capítulo de Movimiento de Tierras.

- *Condiciones previas*

Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.

La base de la zapata corrida de un muro será horizontal. Estará situada en un solo plano cuando sea posible económicamente; en caso contrario, se distribuirá en banquetes con uniformidad. En caso de cimentar con zapatas aisladas, las cabezas de éstas se enlazarán con una viga de hormigón armado.



En caso de cimentación por pilotes, se enlazarán con una viga empotrada en ellos.

Si debido a la ubicación y/o características de las obras y en concreto de las fábricas resulta de aplicación la norma sísmica NCSE-02 la dirección de obra comprobará que las prescripciones y los detalles estructurales mostrados en los planos satisfacen los niveles de ductilidad especificados y que se respeten durante la ejecución de la obra. En cualquier caso, una estructura de muros se considerará una solución "no dúctil" incluso aunque se dispongan los refuerzos que se prescriben en la norma sismorresistente NCSE-02.

- *Ejecución*

- Replanteo.

Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa. Se replanteará en primer lugar la fábrica a realizar. Posteriormente para el alzado de la fábrica se colocará una mira recta y aplomada, con las referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o empujes, sin que la fábrica sufra daños. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.

- Humectación.

Las piezas, fundamentalmente las de arcilla cocida (exceptuando los ladrillos completamente hidrófugados y aquellos que tienen una succión inferior a 0,10 gr/cm² min), se humedecerán, antes de la ejecución de la fábrica, por aspersión o por inmersión. La cantidad de agua embebida en la pieza debe ser la necesaria para que al ponerla en contacto con el mortero no haga cambiar la consistencia de este, es decir, para que la pieza ni absorba agua, ni la aporte. Deberá demolerse toda la fábrica en que el bloque no hubiese sido regado o lo hubiese sido insuficientemente a juicio del director de las obras.

- Colocación.

Las piezas se colocarán por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hileras consecutivas. Las piezas se colocarán generalmente a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero. Las piezas con machihembrado lateral no se colocarán a restregón, sino verticalmente sobre la junta horizontal de mortero, haciendo tope con los machihembrados, dando lugar a fábricas con llagas a hueso. No obstante, la colocación de las piezas dependerá de su tipología, debiendo seguirse en todo momento las recomendaciones del fabricante.

- Rellenos de juntas.

Si el proyecto especifica llaga llena el mortero debe macizar el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso



contrario. El mortero deberá llenar las juntas, tendel (salvo caso de tendel hueco) y llagas totalmente. Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. El espesor de los tendeles y de las llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm, y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm ni mayor que 3 mm.

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme.

El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco.

Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 200 mm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.

De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero.

Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco, que completará el relleno.

Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación.

- Enjarjes.

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible y no dé lugar a situaciones intermedias inestables. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas. En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 40 mm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

Enlace entre muros:

Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí.

En el caso de muros capuchinos, el número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino no será menor que 2 por m². Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave.

Se colocarán llaves en cada borde libre.

Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco.



En el caso de muros doblados, las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm²/m² de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/m² de muro.

Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado, por ejemplo, las mostradas en la norma UNE-EN 845-3:2014.

En la elección del conector se tendrán en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las hojas.

En caso de fábrica de bloque hormigón hueco: Los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques.

En caso de fábrica de bloque de hormigón macizo: Los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada dispuesta perpendicularmente a la anterior uno y otro muro.

- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.

Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.

Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición y si es necesario, se atará la armadura con alambre.

Para garantizar la durabilidad de las armaduras:

Recubrimientos de la armadura de tendel:

- a) el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior no será menor que 15 mm
- b) el recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, incluso para los morteros de junta delgada
- c) la armadura se dispondrá de modo que se garantice la constancia del recubrimiento.

Los extremos cortados de toda barra que constituya una armadura, excepto las de acero inoxidable, tendrán el recubrimiento que le corresponda en cada caso o la protección equivalente.

En el caso de cámaras rellenas o aparejos distintos de los habituales, el recubrimiento será no menor que 20 mm ni de su diámetro.

- Morteros y hormigones de relleno.



El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior. El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.

Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.

En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

- *Medición*

- Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza.

- Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón, recibido con mortero de cemento, con o sin relleno de senos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Se incluye la excavación para alojamiento de cimentación, encofrado, cimentación de hormigón y mampostería.

- Metro cuadrado de fábrica de piedra, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza.

- Metro cuadrado de muro de mampostería careada con una altura máxima a definir y anchura a definir, totalmente terminado, incluyendo excavación para alojamiento de cimentación, encofrado, cimentación de hormigón y mampostería

Este criterio incluye las pérdidas de material adicionales utilizados y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Control*

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Ladrillos cerámicos: Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m² de muro.

Bloques de hormigón o cerámicos: Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 250 m² de muro.

- Replanteo:



- Comprobación de ejes de muros y ángulos principales.
- Verticalidad de las miras en las esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).
- Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso.
- Juntas estructurales.
- Ejecución de todo tipo de fábricas:
 - Comprobación periódica de consistencia en cono de Abrams.
 - Mojado previo de las piezas unos minutos.
 - Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos.
 - Relleno de juntas de acuerdo especificaciones de proyecto.
 - Juntas estructurales (independencia total de partes del edificio).
 - Barrera antihumedad según especificaciones del proyecto.
 - Armadura libre de sustancias.
- Ejecución de fábricas de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada:
 - Aplomado de paños.
 - Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos.
 - Tolerancias en la ejecución según TABLA 8.2 del CTE DB SE F:
 - Desplomes.
 - Axialidad.
 - Planeidad.
 - Espesores de la hoja o de las hojas del muro.
 - Protección de la fábrica:
 - Protección en tiempo caluroso de fábricas recién ejecutadas.
 - Protección en tiempo frío (heladas) de fábricas recientes.
 - Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a la lluvia.
 - Arriostramiento durante la construcción mientras el elemento de fábrica no haya sido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo).
 - Control de la profundidad de las rozas y su verticalidad.
 - Ejecución de cargaderos y refuerzos:
 - Entrega de cargaderos. Dimensiones.
 - Encadenados verticales y horizontales según especificaciones de cálculo (sísmico). Armado.
 - Macizado y armado en fábricas de bloques.
- *Gestión ambiental*



Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme al anexo de Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra del proyecto.

- *Normas de aplicación*
 - *Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia.*
 - *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).*
 - *Pliego de Condiciones Técnicas de IVE (Albañilería).*
- *Mantenimiento*

Las fábricas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

La coronación de los muros se cubrirá, con láminas de material plástico o similar, para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.

Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.

Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. Si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido

Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.

Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

3.6 Instalaciones. zanjas, canalizaciones, arquetas y cimentaciones (vU03I)

Este apartado se incluyen los elementos de obra civil, necesarios para la realización de los trabajos de obra civil, para las canalizaciones de los servicios de energía, abastecimiento de agua, alumbrado, semaforización, red de riego, las cimentaciones y las tomas de tierra necesarias para su instalación.

✓ Arquetas y pozos

- *Especificaciones*

Arquetas y pozos de registro realizados in situ con hormigón en masa, con hormigón armado o bien con obra de fábrica cerámica o de bloques de hormigón. Las arquetas podrán disponer o no de tapa, y ser o no registrables. La forma más común de las arquetas es la cuadrangular, mientras que los pozos suelen ser circulares. Se debe incluir el enfoscado interior de las arquetas y



pozos, siempre que sea necesario. En los pozos o en las arquetas de gran tamaño debes ir provistas de escalones o pates para facilitar al acceso interior.

Las arquetas y pozos realizadas con elementos prefabricados, de polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC), polietileno de alta densidad (PEAD) o el hormigón prefabricado, podrán disponer o no de tapa, y ser o no registrables. Existen arquetas que llevan incorporado el conjunto de tapa y marco. La forma más común de las arquetas es la cuadrangular, mientras que los pozos suelen ser circulares. Si es necesario ejecutarlo, se incluye el enfoscado interior de las arquetas y pozos. En los pozos o en las arquetas de gran tamaño se colocarán pates para facilitar al acceso interior

Las tapas y marcos podrán ser articuladas y disponer de cierre de seguridad, en ocasiones disponen de cadenilla antirrobo. La forma más común es la cuadrangular, excepto para los pozos donde suelen ser tapas circulares. Las tapas podrán ser ciegas, rellenables o con rejilla para permitir el paso de las aguas pluviales.

- *Condiciones previas*

Con respecto a la excavación ver capítulo Movimiento de Tierras de estas Prescripciones Técnicas.

La excavación coincidirá con las medidas exteriores de la arqueta o pozo otorgándole unos márgenes de hasta +5 cm en los laterales para facilitar la ejecución de las fábricas. En caso de muros de hormigón se aumentará esta tolerancia en caso de encofrado a dos caras, o se ceñirá a las dimensiones establecidas en los planos del proyecto, en caso de encofrado contra el terreno.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre el interior de la arqueta o pozo.

Previamente a la colocación de los marcos, las estructuras de arquetas y pozos estarán completamente acabadas. La colocación de los marcos se ejecutará sobre la parte superior de las arquetas o pozos y coincidirá con las medidas exteriores de estos otorgándole unos márgenes de +/- 1 a 3 cm.

- *Ejecución*

-Replanteo: Se fijarán puntos de referencia de alineación y de nivel.

Colocación y alineación: la instalación de las arquetas y pozos se ajustarán a las alineaciones de las instalaciones a las que sirven.

Se ejecutará en el fondo de la excavación, una solera de apoyo, que podrá ser de arena, piezas cerámicas, hormigón en masa o armado, según casos. Se comprobará la correcta compactación y nivelación del elemento antes de la ejecución de los muros. En algunos casos se ejecutan sistemas de desagüe en el fondo de las arquetas. Se cuidarán las pendientes y la ejecución de los mismos para su correcto funcionamiento.

- Muros de fábrica de bloques de hormigón: Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel con mortero. Resolución



de esquinas y encuentro. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.

- Muros de fábrica cerámica: Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.

- Muros de hormigón armado: Colocación del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde.

Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación de pates según casos.

Se colocarán elementos de materiales plásticos o similares, en los pasos de conductos a través de los muros de las arquetas para evitar contacto entre distintos materiales.

Conexión de los conductos de las instalaciones correspondientes. Relleno de hormigón para formación de pendientes en caso de existir.

Para la instalación de los elementos prefabricados se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Marcos y tapas: Se nivelarán los marcos para que las tapas queden enrasadas con el pavimento acabado. Se permite una tolerancia máxima de 1 cm de desnivel. En caso de tapas articuladas, se evitará que entren elementos extraños en la bisagra que puedan afectar al mecanismo. Las tapas rellenables se ejecutará el relleno junto con el vertido/colocación del resto del pavimento.

Las tapas y marcos se ajustarán complementemente entre sí, evitando que se produzcan resaltos en el pavimento.

- *Medición*

Unidad de arqueta realmente ejecutada. La unidad de obra incluye: transporte hasta el tajo de todos los materiales necesarios, replanteo, comprobación del lecho de apoyo, ejecución de la base de apoyo, así como la ejecución de las paredes con fábrica u hormigón. Se incluye la parte proporcional de elementos auxiliares, así como los acabados interiores y pates según casos. Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

Es frecuente la ejecución de pozos con tipología mixta, formados por fábrica de ladrillo cerámico en la base y elementos prefabricados de hormigón en el cuerpo.

No se incluyen las unidades de excavación, ni tampoco la preparación del fondo de la excavación. Los agotamientos de la excavación que puedan ser necesarios están excluidos. Tampoco se incluye el relleno y la compactación del trasdós.

Ne incluyen las tapas y los marcos si no se especifica en la descripción de la partida, o se hace mención su inclusión.

- *Control*



Se comprobará que la disposición del elemento construido se corresponde con lo proyectado. También se comprobará que los niveles de la solera, de los muros y de la coronación de los mismos, así como las dimensiones, tanto interiores como exteriores, se corresponden con lo indicado en proyecto.

Se comprobarán a su vez las conexiones de las instalaciones que discurran por su interior. En los casos pertinentes, se comprobará el perfecto funcionamiento del desagüe de fondo.

En caso de apreciar alguna anomalía, como la aparición de fisuras, desplomes, etc., se pondrán en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

La arqueta o pozo quedará totalmente enrasada con el terreno/pavimento acabado.

- *Seguridad y salud*

Las tapas deben permanecer colocadas y cerradas mientras duren las obras para evitar accidentes. Cuando dispongan de cerradura permanecerán abiertas solo durante los trabajos.

- *Gestión ambiental*

Se atenderá en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

- *Normas de aplicación*

- Los hormigones y los aceros a emplear cumplirán la instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Los hormigones armados o en masa utilizados en los pozos de cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1917:2008.
- La fábrica de ladrillo cumplirá lo establecido en la norma UNE-EN 771-1:2011+A1:2016.
- Los bloques de hormigón prefabricado cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 771-3:2011+A1:2016.
- Los morteros de albañilería a emplear cumplirán con la instrucción para la recepción de elementos (RC-16), así como lo establecido en las normas UNE-EN 998-1:2018 y UNE-EN 998-2:2018.
- Normativa sectorial de cada servicio público (gas, electricidad, telecomunicaciones).
- Ordenanza Fiscal Reguladora de la Tasa por Utilización Privativa o Aprovechamiento Especial del Dominio Público Local por Instalaciones de Transporte de Energía Eléctrica, Gas, Agua e Hidrocarburos y la Ordenanza Municipal de Zanjas y Catas.
- Norma UNE EN 124.
- Ordenanza de abastecimiento de aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015
- Las arquetas y pozos de PVC, PE y PP cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 476:2011 y UNE-EN 13598-2:2017.



- Las tapas y los marcos se clasifican en función de su carga de rotura según las normas serie UNE-EN 124.
- Las tapas y marcos de fundición cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 1563:2012.
- Los morteros de albañilería a emplear cumplirán con la instrucción para la recepción de elementos (RC-16).

- *Mantenimiento*

Se evitará mientras duren las obras dejar la arqueta o pozo sin tapar o con la tapa mal colocada para evitar accidentes. Se protegerán las arquetas o pozos de obturaciones e impactos.

✓ **Canalizaciones**

- *Especificaciones*

Canalización subterránea de protección del cableados u otras instalaciones, formada por uno o varios tubos protección de diferentes materiales, y los diámetros indicados en la descripción de la unidad de obra. Podrá llevar o no el hilo guía.

Si los tubos de la canalización se ejecuta embebidos en un prisma de hormigón en masa este será del tipo HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral, sin incluir la excavación ni el posterior relleno de la zanja. Incluso vertido y compactación del hormigón para la formación del prisma de hormigón en masa e hilo guía. Totalmente montada.

- *Condiciones previas*

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

- *Ejecución*

- Replanteo del recorrido de la canalización.
- Colocación y fijación de los tubos.
- Colocación del hilo guía en su caso.

- *Medición*

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- *Control*

No se procederá al tapado de las zanjas hasta que hayan sido inspeccionados por la D.F los tubos de protección de los conductores.

- *Normas de aplicación*

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Normativa sectorial de cada servicio público (gas, electricidad, telecomunicaciones).
- Ordenanza Fiscal Reguladora de la Tasa por Utilización Privativa o Aprovechamiento Especial del Dominio Público Local por Instalaciones



de Transporte de Energía Eléctrica, Gas, Agua e Hidrocarburos y la Ordenanza Municipal de Zanjas y Catas.

- Ordenanza de abastecimiento de aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015
- *Mantenimiento*

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos y frente a golpes y paso de vehículos.

✓ **Cimentaciones**

- *Especificaciones*

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad.

- *Características técnicas*

Zapata de cimentación de hormigón en masa, se realizada con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión.

Los pernos de anclaje para los soportes indicados en el párrafo anterior, serán de la forma y dimensiones indicadas en la documentación gráfica del proyecto.

- *Condiciones previas*

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

El contratista, dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

- *Ejecución*

Si la existencia de taludes o de cualquier otro condicionante impidiese la adopción de una cimentación normalizada, las cimentaciones necesarias se construirán de acuerdo con lo especificado en los documentos del Proyecto.

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.

Vertido y compactación del hormigón.

Coronación y enrase de cimientos.

Curado del hormigón.



El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

Para situar correctamente los pernos en la cimentación, el Contratista suministrará una plantilla por cada diez (10) soportes o fracción.

- *Medición*

Se medirá el volumen teórico en metros cúbicos o unidades de cimentación perfectamente definidas, ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

El precio no incluye el encofrado.

- *Normas de aplicación*

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Ejecución:

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas

3.7 Losas y forjados (vU03L)

- *Especificaciones*

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.

- Placas (losas) sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.

- *Características técnicas*

- Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE-08, indicando:

- la composición elegida (artículo 31.1)
- las condiciones o características de calidad exigidas (artículo 31.2)
- las características mecánicas (artículo 39)
- valor mínimo de la resistencia (artículo 31.4)
- docilidad (artículo 31.5)

Materiales componentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón para armar:

- Cemento:



Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la Instrucción RC-16, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones de uso establecidas en la tabla 26 de la Instrucción EHE-08. En el caso de cementos que contribuyan a la sostenibilidad, se estará a lo establecido en el anejo 13 de la Instrucción EHE-08

- Agua:

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas para comprobar las condiciones establecidas en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28 de la Instrucción EHE-08.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica y se justifique debidamente. En el caso de áridos reciclados se seguirá lo establecido en el anejo 15 de la Instrucción EHE-08.

Sólo se permite el empleo de áridos con una proporción muy baja de sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño máximo en mm, y en su caso, especificar el empleo de árido reciclado y su porcentaje de utilización.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigonado;
- 0,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

La granulometría de los áridos debe cumplir los requisitos establecidos en el artículo 28.4 de la Instrucción EHE-08.

- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras (artículo 29 de la Instrucción EHE-08).

- Armaduras pasivas:

Los aceros cumplirán los requisitos técnicos establecidos en los artículos 32 y 33 de la Instrucción EHE-08.

Serán de acero soldable, no presentarán defectos superficiales ni grietas, y estarán constituidas por:

- Los diámetros nominales de las barras o rollos de acero corrugado se ajustarán a la serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm, y los tipos a utilizar serán: de baja ductilidad (AP400 T - AP500 T), de ductilidad normal (AP400 S - AP500 S), o de características especiales de ductilidad (AP400 SD - AP500 SD).

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, deberán tener aptitud al doblado-desdoblado o doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo correspondiente.

- Los diámetros nominales de los alambres (corrugados o grafiados) empleados en mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie:

4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 y 16 mm, y los tipos a utilizar serán: ME 500 SD - ME 400 SD - ME 500 S - ME - 400 S - ME 500 T - ME 400 T en mallas electrosoldadas, y AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 500 T - AB 400 T en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros 4 y 4,5 m sólo pueden utilizarse en la armadura de reparto conforme al artículo 59.2.2 de la Instrucción EHE-08, así como en el caso de armaduras básicas electrosoldadas en celosías utilizadas para forjados unidireccionales de hormigón, en cuyo caso se podrán utilizar únicamente en los elementos transversales de conexión de la celosía.

- La ferralla armada, como resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los procesos de armado, según el artículo 69 de la EHE-08.

- Piezas de entrevigado en forjados cumplirán las condiciones del artículo 36 de la Instrucción EHE-08.

Las piezas de entrevigado pueden tener función aligerante o colaborante. Las colaborantes pueden ser de cerámica, hormigón u otro material resistente (resistencia a compresión no menor que la del hormigón vertido en el forjado). Las aligerantes pueden ser de cerámica, hormigón, poliestireno expandido u otros materiales suficientemente rígidos que cumplan con las exigencias especificadas en la EHE-08 sobre carga de rotura, expansión por humedad y reacción al fuego.



- Accesorios, fundamentalmente separadores, específicamente diseñados, con una resistencia a presión nominal de 2 N/mm².

Las viguetas tendrán concedida y vigente la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Documentación que se adjuntará en la D.T. las fichas correspondientes.

El fabricante garantizará que los elementos que suministra, cumplen las características correspondientes a la designación según la autorización de uso.

El forjado, una vez ejecutada la capa de compresión, será monolítico para garantizar la rigidez en su plano.

Las viguetas se apoyarán en los elementos de soporte de manera que esto no disminuya la sección de la pieza.

La longitud del apoyo de las placas será, como mínimo, la especificada en la D.T.

El forjado tendrá una capa mínima de compresión de 5 cm de espesor según normativa.

- *Ejecución*

- Condiciones generales:

El vertido se ha de realizar desde una altura inferior a 1,5 m sin que se produzcan disgregaciones. Ha de ser lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida. La velocidad de hormigonado ha de ser suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. A la vez se ha de remover enérgicamente.

El espesor de la tongada lo fijará la D.F. para poder asegurar el efecto de vibrado en toda la masa. No debe ser superior a 25 cm.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia. En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada. Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la D.F. antes del hormigonado de la junta. Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se ha de retirar la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia.

Antes de hormigonar la junta se ha de humedecer. Cuando la interrupción sea superior a 48h se ha de recubrir la junta con resina epoxi.

La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se ha de hacerse más intenso en las zonas de alta densidad de las armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Una vez rellenado el elemento, no se ha de corregir su aplome, ni su nivelación.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de resistencia prevista, se mantendrán humedecidas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de 7 días (en tiempo húmedo y condiciones normales) y de 15 días (en tiempo caluroso y seco).

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.



Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Replanteo:

El constructor velará por que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones de cada uno de elementos estructurales, sean conformes con lo establecido en el proyecto, teniendo para ello en cuenta las tolerancias establecidas en el mismo o, en su defecto, en el anejo nº 11 de la Instrucción EHE-08

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 20 mm (salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas, donde se tomará 15 mm), el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con, utilizando procedimientos automáticos (cizallas, sierras, discos...) o maquinaria específica de corte automático.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero, o plástico rígido o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera, cualquier material residual de obra, aunque sea ladrillo u hormigón y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados



en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo de armaduras pasivas, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas. En armaduras activas, los empalmes se realizarán en las secciones indicadas en el proyecto, y se dispondrán en alojamientos especiales de longitud suficiente para poder moverse libremente durante el tesado.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, puestas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos. Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca, con excepción de lo especificado en el artículo 71.4.2 de la instrucción EHE-08.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media, salvo uso de aditivos retardadores de fraguado o que el fabricante establezca un plazo inferior en la hoja de suministro. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Cimbras y apuntalamientos:

El constructor, antes de su empleo en obra, deberá disponer de un proyecto de cimbra que al menos contemple los siguientes aspectos: justifique su seguridad, contenga planos que defina completamente la cimbra y sus elementos, y contenga un pliego de prescripciones que indique las características a cumplir de los elementos de la cimbra. Además, el constructor deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje o desmontaje de



la cimbra o apuntalamiento y, si fuera preciso, un procedimiento escrito para la colocación del hormigón para limitar flechas y asentamientos.

Además, la dirección facultativa dispondrá de un certificado facilitado por el constructor y firmado por persona física, que garantice los elementos de la cimbra.

Las cimbras se realizarán según lo indicado en EN-1282. Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de



elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. La vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las piezas de entrevigado, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

Además de lo anterior, se tendrá en cuenta lo establecido en el anejo 12 de la Instrucción EHE-08.

- Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del director de la ejecución de obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva. En general, se controlará que el hormigonado del elemento se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los



encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que $1/5$ de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las piezas de entrevigado y nunca sobre los nervios.

En losas el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado energético, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos. El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte del director de la ejecución de obra.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado, sin que las juntas hayan sido previamente examinadas y aprobadas por el director de la ejecución de obra. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o



cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón. Se autorizará el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas siempre que se justifiquen previamente mediante ensayos de suficiente garantía.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado no será inferior a 5 °C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 °C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 °C o se prevea que, dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa del director de la ejecución de obra. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar para hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización del director de la ejecución de obra. La dirección facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos, el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en la Instrucción EHE-08.

- Hormigones especiales:



Cuando se empleen hormigones reciclados u hormigones autocompactantes, el Autor del proyecto o la dirección facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en los anejos nº 15 y 17 de la Instrucción EHE-08, respectivamente.

En la instrucción EHE-08, el anejo nº 14 recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigón con fibras, mientras que el anejo nº 16 contempla las estructuras de hormigón con árido ligero. Además, cuando se requiera emplear hormigones en elementos no estructurales, se aplicará lo establecido en el anejo nº 18.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase artículo 86 de la instrucción EHE-08) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado. El orden de retirada de los puntales en los forjados unidireccionales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección Facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

- *Medición*

- Metro cuadrado de forjado unidireccional: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta, vigueta armada, pretensada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con piezas de entrevigado (como las bovedillas) del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.

- Metro cuadrado de losa de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.

- *Control*

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE se comprobará que los valores cumplen con los especificados en proyecto o, en su defecto, la Instrucción EHE-08. En otro caso, el control comprende el control de la documentación de los suministros; en su caso, el control mediante



distintivos de calidad o procedimiento que garantice un nivel de garantía adicional equivalente; y, en su caso, el control experimental mediante ensayos.

Cada remesa o partida de los productos irá acompañada de una hoja de suministro cuyo contenido mínimo se indica en el anejo nº 21 de la Instrucción EHE-08. La documentación incluirá la información que se indica, dependiendo de si es previa al suministro, si acompaña durante al suministro o es posterior al suministro.

En el caso de que los productos tengan distintivo de calidad, de acuerdo con lo establecido en el artículo 81 de la Instrucción EHE-08, los suministradores lo entregarán al constructor para que la dirección facultativa valore si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

En el caso de efectuarse ensayos, las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

Todas las actividades relacionadas con el control establecido por la Instrucción EHE-08 quedarán documentadas en los correspondientes registros.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, mediante verificación del contenido de la documentación del hormigón, y en su caso, tras comprobar su consistencia.

- Control documental: el Suministrador deberá presentar una copia compulsada del certificado de dosificación al que hace referencia el anejo nº 22, así como del resto de los ensayos previos y de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el anejo nº 21.

- Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su docilidad, resistencia, y durabilidad:

Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la descarga. El representante del laboratorio levantará un acta, según el anejo 21 de la Instrucción EHE-08, para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma.

Control de la docilidad (artículo 86.3.1), se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN 12350-2:2009. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el anejo 17 de la Instrucción EHE-08. Los ensayos se realizarán siguiendo las consideraciones del artículo 86.5.2 de la Instrucción EHE-08.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control indirecto de la resistencia o cuando lo ordene la dirección facultativa.



Control de la penetración del agua (artículo 86.3.3). Se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas.

Control de la resistencia (artículo 86.3.2), se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas.

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en: materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE-08 establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 86.5.

Los ensayos de control de resistencia tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto y estará en función de si disponen de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Hormigón no fabricado en central:
- El hormigón no fabricado en central solo puede utilizarse para hormigones no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el anejo nº 18 de la Instrucción EHE-08, como el hormigón de limpieza o el empleado para aceras, bordillos o rellenos.
- Cemento (artículos 26 y 85.1 de la Instrucción EHE-08, Instrucción RC-08

El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricada y comercializada, de acuerdo con lo establecido en la Instrucción RC-08.

Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-08 y los correspondientes a la determinación del ion cloruro, según la Instrucción EHE-08.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT.

- Agua (artículos 27 y 85.5 de la Instrucción EHE-08):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, no se utilice agua potable de red de suministro., o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:



Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28, 85.2 de la Instrucción EHE-08).

Control documental:

Salvo en el caso al de áridos de autoconsumo (en el que el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo conforme al artículo 85.2 de la Instrucción EHE-08), los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

Otros componentes (artículos 29 y 30 de la Instrucción EHE-08).

Control documental:

En el caso de aditivos que no dispongan de marcado CE, el suministrador deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses conforme al artículo 85.3 de la Instrucción EHE-08.

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 30 de la Instrucción EHE-08.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29, 30, 85.3 y 85.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86 de la Instrucción EHE-08.

- Acero en armaduras pasivas:

En el caso de que el acero no esté en posesión del marcado CE la demostración de la conformidad del acero (características mecánicas, de adherencia, geométricas, y adicionales para el caso de procesos de elaboración con soldadura resistente) se realizará mediante ensayos tal y como se especifica en los artículos 87 y 88 de la Instrucción EHE-08.

El suministrador proporcionará un certificado en el que se exprese la conformidad con la Instrucción EHE-08, de la totalidad de las armaduras suministradas con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE-EN 10080:2006. Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE. En el caso de instalaciones en obra, el constructor elaborará y entregará a la dirección facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.



No deberá emplearse cualquier acero que presente picaduras o un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia (sección afectada superior al 1% de la sección inicial).

El suministro de armaduras elaboradas y ferralla armada se realizará quedando estas exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

- Acero en armaduras activas

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental, en otro caso, el control se realizará según se especifica en el artículo 89 de la Instrucción EHE-08.

- Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida.

Según la Instrucción EHE-08, para la recepción de elementos y sistemas de pretensado, se comprobará aquella documentación que avale que los elementos de pretensado que se van a suministrar están legalmente comercializados y, en su caso, el certificado de conformidad del marcado CE, en su caso, certificado de que el sistema de aplicación del pretensado está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido (lo que permitirá eximir la realización de las restantes comprobaciones); además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1.

- Piezas de entrevigado en forjados:

Cuando dispongan de marcado CE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de las categorías o valores declarados en la documentación. En este caso, está especialmente recomendado que se efectuó una inspección de las instalaciones de prefabricación, a las que se refiere la Instrucción EHE-08.

El control de recepción debe efectuarse tanto sobre los elementos prefabricados en una instalación industrial ajena a la obra como sobre aquéllos prefabricados directamente por el constructor en la propia obra.

Las piezas irán acompañadas de la hoja de suministro a la que hace referencia el apartado 79.3.1 de la Instrucción EHE-08; se comprobará la conformidad con los coeficientes de seguridad de los materiales que hayan sido adoptados en el proyecto. La dirección facultativa comprobara que se ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón, la de las armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado (mediante la revisión de los registros documentales, la comprobación de los procedimientos de recepción o, en el caso de elementos prefabricados que no estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, mediante la realización de ensayos sobre muestras tomadas en la propia instalación de prefabricación). Al menos una vez durante la obra, se realizará una comprobación experimental de los procesos de fabricación y de la geometría según se especifica en los apartados 91.5.3.3 y 91.5.3.4, respectivamente, de la Instrucción EHE-08.



Se comprobará que los elementos llevan un código o marca de identificación que, junto con la documentación de suministro, permite conocer el fabricante, el lote y la fecha de fabricación de forma que se pueda, en su caso, comprobar la trazabilidad de los materiales empleados para la prefabricación de cada elemento.

- *Gestión ambiental*

En el caso de que el hormigón se fabrique en central de obra, el constructor deberá efectuar un autocontrol equivalente al del hormigón preparado en central, definido en el artículo 71.2.4 de la EHE-08.

Especialmente en el caso de cercanía con núcleos urbanos, el constructor procurará planificar las actividades para minimizar los períodos en los que puedan generarse impactos de ruido y, en su caso, que sean conformes con las correspondientes ordenanzas locales.

Todos los agentes que intervienen en la ejecución (constructor, dirección facultativa, etc.) de la estructura deberán velar por la utilización de materiales y productos que sean ambientalmente adecuados.

Además de los criterios citados, se podrán seguir los establecidos en el artículo 77.3 de la Instrucción EHE-08 de buenas prácticas medioambientales para la ejecución.

- *Normas de aplicación*

- Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia.
- Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
-

3.8 Cimentaciones (vU03N)

- *Especificaciones*

Capa resistente compuesta por una capa de hormigón, en masa, con fibras o armado, y en su caso una subbase granular compactada. El espesor depende del uso para el que esté destinado el elemento a construirá encima. Se apoya sobre la explanada, o en su caso sobre un firme existente; pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

- *Características técnicas*

Capa de subbase: podrá ser de gravas o zahorras compactadas naturales o de machaqueo.

- Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción RC-16.

- Los áridos cumplirán las condiciones físico- químicas, físico-mecánicas y granulométricas establecidas en la Instrucción EHE-08. Se recomienda que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm, para facilitar la puesta en obra del hormigón.



- Agua: se admitirán todas las aguas potables, las tradicionalmente empleadas y las recicladas procedentes del lavado de cubas de la central de hormigonado. Deberán cumplir las condiciones del artículo 27 de la Instrucción EHE-08. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de dicho artículo.

- Armadura de retracción: será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumpla las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la Instrucción EHE-08.

- Sellador de juntas de retracción será de material elástico y de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.

- Fibras de acero, poliméricas u orgánicas. Las fibras de acero serán conforme a la UNE 83.500-1 y se indicará si se trata de fibra trellada, en lámina, rascado en caliente u otras. Las fibras plásticas cumplirán la UNE 83.500-2 y debe indicarse si son en monofilamentos extruidos o en láminas fibriladas. El proyecto debe definir las condiciones, características, resistencia característica, si procede, y longitud de las fibras.

- Hormigón con fibras: se indicará en este caso en la denominación de la unidad de obra el material, tipo, dimensiones (longitud, características de la sección y diámetro equivalente, esbeltez) características de las fibras, así como el contenido de fibras en kilos por metro cúbico (kg/m³). La relación de las características de las fibras podrá ser sustituida por una referencia a la designación comercial completa de las mismas, con la coletilla "o similar", y soportada por una ficha técnica previamente aceptada por la dirección de las obras.

- *Condiciones previas*

Se habrá compactado previamente el soporte o explanada y estará limpio de restos de obra.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

Se fijarán puntos de nivel de acabado para la realización de la solera.

- *Ejecución*

La cimentación se replanteará de acuerdo con los planos correspondientes con toda exactitud, tanto en dimensiones y alineaciones como en rasantes del plano de cimentación.

Hormigón armado HA-20/P/20/I en cimentaciones de zanjas, zapatas y riostras.

Los paramentos y fondos de las zanjas y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios y nivelados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

Soleras fratasadas y terminadas, con acabado liso antideslizante y coloreado.

No serán de abono las operaciones que sean precisas efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.



Soleras realizadas con hormigón H-15 de 10 cm de espesor.

No han sido considerados encofrados para los distintos elementos de la cimentación, debiendo la empresa contratista incluirlos en su precio si estimase este encofrado necesario.

- *Medición*

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluyendo, en su caso subbase granular compactada, y sin incluir preparación de la explanada, incluyendo, o no, realización de juntas para dilatación. Se debe indicar el acabado superficial: llaneado mecánico (tipo helicóptero), maestreado con regla, liso o muy liso.

Las juntas pueden medirse y valorar por metro lineal, incluso colocación de separadores de poliestireno, con corte, relleno y colocación del sellado.

Kilogramo de acero para armar o metro cuadrado de mallazo, indicando dimensiones, tipo de acero y tratamiento en su caso, incluyendo despuntes, solapes, mermas, alambre de atado, separadores y materiales y herramientas necesarios para su correcta puesta en obra.

Las fibras en caso de prescribirse se incluyen en el precio del metro cuadrado de solera, indicando su dotación en kilos por metro cúbico (kg/m³).

En el caso de proyectarse pasadores, se abonarán como parte proporcional de las juntas o del metro cuadrado de solera.

No serán de abono las operaciones que sean precisas efectuar para separación de superficies que acusen defectos o irregularidades y sean ordenadas por la Dirección de Obra.

- *Control*

- De ejecución:

Compactado previo de la explanada o adecuación del firme existente (resistencia, juntas de dilatación, etc.), espesor y planeidad de la capa granular, disposición de armadura de reparto, en su caso.

Espesor mínimo de la capa de hormigón.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

- Comprobación final:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor, altura de la junta, relleno y sellado.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo nº 13 de la Instrucción EHE-08, la dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D o E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- *Normas de aplicación*

La normativa será el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

- *Mantenimiento*

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia sobre la solera de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 °C.



4 CAPÍTULO IV: SANEAMIENTO (vU04)

4.1 Tuberías (vU04T)

- *Especificaciones*

Deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Como principio general, la red de saneamiento debe proyectarse de modo que en régimen normal, las tuberías no tengan que soportar presión interior. Sin embargo, dado que la red que puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá resistir una presión interior de 1kg/cm².

- *Características técnicas*

Cada tubo llevará impreso las siguientes características:

- *Marca del fabricante.*
- *Diámetro nominal.*
- *La sigla SAN (tubo de saneamiento), seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.*

Fecha de fabricación y marcas que permitirá identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación.

El diseño de la red de tuberías, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- *Policloruro de vinilo. PVC*

La profundidad de la zanja será tal que permita al tubo descansar sobre un lecho de arena de río de espesor ≥ 10 cm. Por encima del mismo habrá un relleno ≥ 50 cm de tierras compactadas por tongadas de 20 cm, en caso de que no haya tráfico rodado, y ≥ 80 cm en caso contrario.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se produzcan al circular el fluido, en las curvas, T, reducciones, etc., se anclarán a dados macizos de hormigón.

El extremo liso que deba penetrar en la junta de la embocadura tendrá la arista exterior convenientemente achaflanada.

Según se va haciendo el montaje, se irán calzando provisionalmente los tubos.

Los tubos de PVC serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Las conducciones de PVC no se utilizaran cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40oC.

Los tubos deberán presentar, interiormente, una superficie regular y lisa, sin protuberancias, ni deformaciones. Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos, y presentaran una distribución uniforme de color.



Las juntas a utilizar de este tipo de material serán de enchufe campana con junta elástica para las corrugadas reforzada con fleje de acero y de siliconada o manguito interno para las que no tienen rigidez estructural.

- o *Polietileno de Alta densidad. PE*

La profundidad de la zanja será tal que permita al tubo descansar sobre un lecho de arena de río de espesor ≥ 5 cm. Por encima del mismo habrá un relleno ≥ 70 cm de tierras compactadas por tongadas de 20 cm.

El tubo se colocará dentro de la zanja, serpenteando ligeramente para permitir las contracciones debidas a cambios de temperatura.

Las juntas a utilizar de este tipo de material serán de enchufe campana con junta elástica y/o manguito externo (reparaciones).

- o *Hormigón Armado. HA*

Quedarán centrados y alienados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, la composición y espesor del cual cumplirá con lo especificado en la D.T.

Si la tubería tiene una pendiente $\geq 25\%$ estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas reducciones, etc., estarán ancladas a dados macizos de hormigón.

La unión entre tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Será correcta si los diámetros quedan alineados.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a lo especificado en la D.T. En caso contrario se avisará a la D.F.

La descarga y colocación de los tubos se harán de forma que no sufra golpes. Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

El ancho de la zanja ha de ser más grande que el diámetro del tubo, con un espacio libre (EL) de 15 a 25 cm según normativa de saneamiento.



Si la tubería tiene una pendiente de $> 10\%$, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. Si no se puede hacer de esta manera, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los tubos se calzarán y acomodarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

Para realizar la unión entre tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre tubos y otros elementos se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Las tuberías y las zanjas se han de mantener libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas.

Una vez situada la tubería en la zanja, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según normativa vigente.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la D.F.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las juntas a utilizar de este tipo de material serán de enchufe campana con junta elástica.

- *Condiciones previas*

La posición será la reflejada en el proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios adecuados normalizados.

Las primeras capas que envuelven el tubo se compactarán con cuidado.

- *Ejecución*

Al cortar un tubo, es preciso hacerlo perpendicular al eje y eliminar las rebabas. Si es necesario debe aplicar un accesorio de compresión, hay que achacar la arista exterior.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos de la instalación, sin la utilización de disolvente para la operación.

- *Medición*

Metros (m) de longitud instalado, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.



Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Control*

Una vez finalizada la obra de la red y antes de la recepción, se deberá llevar a cabo una serie de pruebas que aseguren la calidad de la instalación de saneamiento.

- *Prueba por tramos:*

Se deberá probar al menos el 10% de la longitud total de la red.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdidas de agua.

- *Revisión general:*

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro agua abajo.

- *Normas de aplicación*

- Ordenanza de saneamiento, aprobada por acuerdo plenario de 23 de diciembre de 2015.
- Polietileno de alta densidad corrugado, las cuales dispondrán de una pared lisa de color azul o similar, de tal forma que facilite la inspección visual mediante el uso de cámaras, con el marcado especificado en la norma UNE-EN 13476-3:2007+A1:2009 Y UNE-EN 13476-3:2007+A1:2009 ERRATUM:2009.
- P.V.C. sin rigidez estructural, con el marcado especificado en la norma UNE-EN 13476-3:2007+A1:2009 Y UNE-EN 13476-3:2007+A1:2009 ERRATUM:2009.
- P.V.C. corrugado, con el marcado especificado en la norma UNE-EN 13476-3:2007+A1:2009 Y UNE-EN 13476-3:2007+A1:2009 ERRATUM:2009.
- Poliéster P.P según lo especificado en la norma UNE-EN-1852-1.
- N.O.S.D. Normativa para Obras de Saneamiento y Drenaje Urbano de la Ciudad de Valencia

4.2 Pozos de registro (vU04P)

- *Especificaciones.*

Las obras complementarias de la red, los pozos de registro, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estando calculadas para resistir las acciones del terreno y las sobrecargas definidas en proyecto.



La forma y dimensiones de los pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando elementos singulares pertenecientes a la red de saneamiento no estén en posesión de una marca de conformidad, concedida en base de la normativa vigente por un organismo acreditado para ello, se considera que es conforme a norma, si supera los controles y ensayos establecidos para dicho elemento particular.

- *Características técnicas*

Los pozos de registro se utilizarán en colectores de diámetro interior inferior a 1.500 mm para cualquiera de las finalidades siguientes:

- Cambio de dirección, diámetro o pendiente de la red.
- Cambio de sección de red.
- Incorporaciones de otros colectores.
- Acometidas e imbornales.
- Limpieza del colector.
- o Clasificación.

Tipo A: Son los que se colocan en los cambios de dirección, diámetro, pendiente o sección de la red, así como en las incorporaciones a ésta, facilitando el acceso a las tuberías, así como la extracción de los productos de la limpieza por medio de útiles apropiados. Los pozos de registro supondrán una interrupción de la tubería. Dispondrán de rampa aceleradora de flujo tanto en red separativa como unitaria.

Tipo B (pasante): Son los que se colocan a lo largo de las alineaciones de la conducción, facilitando la extracción de los productos de limpieza por medio de útiles apropiados. La distancia máxima recomendada será de 25 m. Dicha distancia se podrá incrementarse en función de los cálculos hidráulicos y previa aceptación por los técnicos municipales del Ciclo Integral del Agua. En esta tipología de pozo, los colectores serán pasantes, de tal forma que los pozos de registro no supondrán una interrupción de la tubería.

Los materiales a emplear son (ver fichas R-2 a R-11 de la N.O.S.D):

Elementos prefabricados de hormigón tipo HA-30/P/20/IIb+Qb, en arquetones y losas armadas prefabricadas. El elemento prefabricado deberá disponer de la correspondiente marca de conformidad, concedida en base a la normativa vigente, por un organismo acreditado para ello, de acuerdo con la Norma UNE - EN 17065:2012

Muro aparejado de ladrillo panal o perforado de 1 pie revestido interiormente mediante mortero de cemento.

Tubería de polietileno de alta densidad corrugado PEAD-1.200 KN-4.

En todas las situaciones se dispondrá:

- Hormigón de limpieza de resistencia a compresión simple mínima 15 MPa. (HL-15)
- Hormigón de relleno en masa en trasdós de pozo de registro, de resistencia a compresión simple 15 MPa. (HNE-15)



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Solera de hormigón en masa de resistencia a compresión simple mínima 15 MPa. (HNE-15), para los pozos de registro tipo B. En los pozos de registro tipo A, se dispondrá hormigón en masa HM-20/P/20/I+Qb.
- Mallazo Ø 8 25x25 cm, dispuesto en cara superior de solera.

- *Condiciones previas*

La pared será estable y resistente. Quedará aplomada, excepto en los últimos 80 cm previos a la coronación donde se irá reduciendo el diámetro del pozo hasta llegar al diámetro de la tapa.

Las generatrices correspondientes a los peldaños de acceso quedarán aplomadas de arriba abajo.

La pared estará apoyada sobre una solera de hormigón.

Los ladrillos estarán colocados a rompejunta y las hiladas serán horizontales.

Las juntas se rellenarán con mortero.

El nivel de coronación permitirá la colocación del marco y de la tapa, enrasados con el pavimento.

La superficie exterior quedará cubierta sin discontinuidades con un enfoscado previo bien adherido a la pared.

La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme. Una vez seco, el revestimiento será liso, sin fisuras, coqueas, u otros defectos. No será polvoriento.

El encuentro con la solera será redondeado.

Quedarán preparados, y a distinto nivel, los orificios de entrada y salida de la conducción.

- *Ejecución*

Los pozos de registro se sitúan sobre el eje de los colectores o con ligera desviación, y tendrán diferentes diámetros de entrada, en función del diámetro de los colectores que acometen. El diámetro mínimo interior del pozo será de 1,00 m, pudiendo ser superior en función de los diámetros de los colectores que acometen y si el pozo es pasante o no. (Ver fichas R-2 a R-11 Norma para obras de Saneamiento).

Para aquellos casos en los que los colectores de saneamiento, discurren a profundidades iguales o inferiores a 1,2 m, los pozos de registro podrán ser ejecutados con ladrillo aparejado de panal o perforado de 1 pie, revestido interiormente de cemento hidrófugo M-700, bruñido (ver fichas R-2 y R-3 de la Norma para obras de Saneamiento).

Siempre y cuando la altura desde la base del pozo de registro a la rasante del terreno sea superior a 0,7 m, en el alzado de los pozos de registro se dispondrán diferentes módulos de recrecido, que se corresponden con un tramo circular abierto en sus dos extremos.

En el caso en el que la altura desde la base del pozo de registro al terreno sea inferior a 0,7 m, el alzado del pozo de registro se ejecutará con ladrillo de



panal o perforado de 1 pie revestido interiormente mediante mortero de cemento.

En ambas situaciones, el último tramo de la boca se abocinará hasta llegar a 0,65 metros a fin de disminuir el tamaño de la tapa de registro.

En los casos en los que se dispongan pozos de registro, con alzado de polietileno de alta densidad corrugado (PEAD-1200 KN-4), el pozo se rematará con un elemento cónico de hormigón prefabricado (ver fichas R-8 y R-9, Norma de Saneamiento). Se podrán emplear losas de hormigón en sustitución del acabado troncocónico, tal y como se puede ver en las fichas R-6 y R-7 de la Norma de Obras de Saneamiento.

Para los pozos de registro tipo A, la solera de apoyo de los mismos se ejecutará con hormigón en masa HM-20/P/20/I+Qb.

Por lo que hace referencia a las juntas entre los diferentes elementos verticales, constitutivos de los pozos de registro, se emplearán juntas expansivas de sellado, adoptándose las necesarias precauciones para impedir el movimiento relativo entre los diferentes elementos.

Pozos de registro con profundidades superiores a 5 metros requieren comprobación mecánica de los esfuerzos a que los que está sometido el pozo para su refuerzo.

La temperatura media durante al menos la mitad del día para poder realizar estos trabajos estará comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

Los ladrillos a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. La fábrica se levantará por hiladas enteras.

El enfoscado previo se aplicará lanzando con fuerza el mortero sobre la pared. El revoco interior se aplicará presionando con fuerza. Y se realizará en una sola operación.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

- *Medición*

Ud. de pozo realmente ejecutadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza de saneamiento, aprobada por acuerdo plenario de 23 de diciembre de 2015.*
- *Norma UNE-EN 124:1995.*
- *Norma UNE-EN 1917:2008.*



- N.O.S.D. Normativa para Obras de Saneamiento y Drenaje Urbano de la Ciudad de Valencia

4.3 Sumideros e imbornales (vU04S)

- *Especificaciones*

Se entiende por imbornales y sumideros los elementos de captación de aguas de escorrentía (de agua de lluvia y/o de baldeos) para su introducción/vertido a la red de saneamiento. También se les denomina absorbedores o albellones.

Queda prohibido el vertido de cualquier otro tipo de agua, de líquidos o sólidos a los imbornales, así como la conexión a los mismos o a sus albañales de las acometidas de aguas residuales. Se exceptúa la conexión entre sí de imbornales siempre y cuando la distancia entre ellos sea inferior a 15 metros y nunca más de 2 en serie, previa aceptación por los STMS.

Con redes de saneamiento separativas se conectarán a la red de colectores de pluviales.

Como criterio para mejorar la limpieza de colectores de aguas residuales una buena práctica consiste en la conexión de imbornales en los pozos de cabecera.

Las obras de recogida de aguas pluviales - elementos de captación - se situarán en aquellos puntos de la calzada o vial que permitan interceptar de la forma más rápida y eficientemente las aguas pluviales de escorrentía. En las calzadas con pendiente transversal hacia las aceras, se colocarán junto al bordillo; y en las calzadas con pendiente hacia el eje del vial, se colocarán en el centro o en el punto que corresponda, buscando la limahoya de la superficie para optimizar la captación. En todo caso se dispondrá una rigola continua con una pendiente transversal mínima del 10% para conducir la escorrentía superficial hacia los imbornales.

Se colocarán bocas de imbornal en los cruces de las calles, asegurando su drenaje de manera adecuada. Estarán debidamente protegidas mediante rejillas de fundición practicables según los modelos adjuntados en las fichas correspondientes. Las características generales, mecánicas y de forma, se detallan en este mismo capítulo al hablar de elementos de fundición.

En general, no se permitirá la ejecución de rejillas corridas. Solo bajo la autorización de los Servicios Técnicos municipales de Saneamiento podrá utilizarse la recogida en la ficha V-1 (N.O.S.D.). Las rejillas recogidas en esta normativa son de la clase C-250 para su colocación en arcenes, rigolas, aceras y zonas pisables por vehículos pero no de circulación, descartándose su uso en calzadas y carriles de circulación.

- *Características técnicas*

La dimensión mínima del albañal de los imbornales será de 209 mm con pendiente mínima del 3% y su conexión con un colector no visitable se realizará obligatoriamente en un pozo de registro. Esta conexión se realizará lo más elevada posible y en cualquier caso, como mínimo, enrasando las claves de albañal y colector o a 50 cm por encima de la solera del colector al que entronca.



Por motivos de seguridad y facilitar la limpieza, se adoptan rejillas abatibles atornilladas.

Se deberá disponer la poceta prefabricada especificada en la ficha V-3, V-4 y V-5 (N.O.S.D.), con clapeta para evitar la salida de olores y animales a través de los sumideros. Esta poceta podrá obviarse en el caso de alcantarillado separativo con la autorización de los Servicios técnicos municipales de saneamiento. La misión de la poceta es descontaminante. Tiene agujereado el fondo para permitir la filtración del aguas depositadas en la poceta para evitar su pudrición, por este motivo se exige un relleno granular bajo los imbornales.

En relación a los Programas de Actuación Integrada (PAI), tanto en la fase de redacción del proyecto como en la construcción, se tendrá en cuenta el completo drenaje con la zona ya urbanizada, aumentando la densidad de elementos de captación de manera que se asegure el correcto funcionamiento hidráulico de la zona. Dicha solución, será verificada con los técnicos municipales.

Se definen como PEMAP (Punto de Evacuación Máxima de Aguas Pluviales) aquellos imbornales que por su posición son prioritarios para captar el agua pluvial por estar en zonas bajas de cruces de calles importantes para la circulación vial. Se definirán con la colocación de una placa roja, definida en las fichas F11 y F12 (N.O.S.D.).

En zonas con gran cantidad de masa arbolada se considerará este factor en el dimensionado y distribución de imbornales.

Se evitará la colocación de imbornales en las zonas de tránsito de peatones como pasos de cebra y en vados. Cuando esto no sea posible se colocarán diferenciados del resto de pavimento a través de rigolas, cambios en la baldosa de acera, etc. La altimetría de los pasos de peatones conducirá las aguas fuera de los mismos hacia los sumideros.

Los imbornales se colocarán ligeramente por debajo de la rasante del pavimento (ver detalle en ficha B-3 (N.O.S.D.), los manuales de accesibilidad sugieren no superar un centímetro. En zonas ajardinadas se colocarán sobreelevados para evitar la entrada de sólidos.

Los tipos de imbornales y sumideros a emplear en la presente norma, siguiendo los modelos B-2 a B-4 de las fichas (N.O.S.D.), son los siguientes:

- Imbornal. Modelo "Valencia" (se utilizará siempre en las esquinas de las manzanas, en el punto más bajo, y en urbanizaciones especiales). Su uso quedará limitado a un pinto de bordillo entre 15 y 21 cm.

Ver ficha F-9 y F-10.

- Sumidero rectangular de 78 cm. Ver ficha F-8.

- Sumidero rectangular de 50 cm. Ver ficha F-8.

Todos ellos realizados en fundición dúctil esferoidal, con poceta de clapeta de

poliuretano. La poceta de clapeta se compone de los siguientes elementos:

- Poceta de poliuretano con embocadura



- Pieza de transición.
- Clapeta.

La disposición de cada elemento en la poceta de clapeta es la indicada en la ficha V-3.

En cualquier caso, la clapeta se deberá sustituir desde el interior de la poceta de manera fácil y sencilla, no realizando obras de demolición del imbornal/sumidero para las reparaciones por pérdida, rotura u oxidación de la pieza de transición.

Las especificaciones técnicas de los sumideros se pueden observar en la ficha F-8.

Las obras de recogida de aguas pluviales o imbornales se situarán en aquellos puntos de la calzada o vial que permitan interceptar más rápida y eficientemente las aguas pluviales de escorrentía. En las calzadas con pendiente hacia el eje de la vía, se colocarán en el centro o en el punto que corresponda. En todo caso se dispondrá una rigola continua con una pendiente transversal mínima del 10% para conducir la escorrentía superficial hacia los imbornales.

Normalmente deben colocarse bocas de imbornales en los cruces de las calles.

Las bocas de imbornal estarán protegidas mediante rejillas de fundición de hierro, fijas o practicables según los modelos adjuntados en fichas.

Las características generales, mecánicas y de forma, se detallan en este mismo capítulo al hablar de elementos de fundición.

Por aplicación de las capacidades de absorción de los imbornales colocados a las superficies objeto de drenaje, se obtienen las distancias entre bocas de imbornal. La forma y dimensiones de los imbornales y sumideros, así como los materiales a emplear en su construcción, serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- *Condiciones previas*

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista.

Las paredes serán estables y resistentes. Quedarán planas, aplomadas, a escuadra y trabajadas por hiladas alternativas.

El hormigón será uniforme y continuo. No presentará grietas o defectos de hormigonado como disgregaciones o coqueas en su masa.

Los ladrillos estarán colocados a rompejunta y las hiladas serán horizontales.

Las juntas se rellenarán con mortero.

El nivel de coronación permitirá la colocación del marco y de la rejilla enrasados con el pavimento.

La superficie interior quedará revestida con un enfoscado de espesor uniforme, bien adherido a la pared y acabada con un enlucido de pasta de



cemento Pórtland. El revestimiento una vez seco será liso, sin fisuras, coqueras, u otros defectos. No será polvoriento.

Los ángulos interiores estarán redondeados.

El imbornal acabado estará limpio de cualquier tipo de residuo.

- *Ejecución*

La temperatura media durante al menos la mitad del día para poder realizar estos trabajos estará comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

Los ladrillos a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

La fábrica se levantará por hiladas enteras.

El enfoscado se aplicará una vez saneadas y humedecidas las superficies que lo recibirán.

- *Medición*

Ud. de sumideros e imbornales realmente ejecutadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza de saneamiento, aprobada por acuerdo plenario de 23 de diciembre de 2015.*

- *Norma UNE-EN 124:1995.*

- *Norma UNE-EN 1917:2008.*

- *N.O.S.D. Normativa para Obras de Saneamiento y Drenaje Urbano de la Ciudad de Valencia.*

- *El cemento a utilizar en morteros y hormigones deberá cumplir con la Norma UNE 80303-1:2001 "Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a Sulfatos" y 80303-2:2001 "Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar", debido a las condiciones agresivas de exposición. En tal sentido, se utilizará cemento CEM III/A o cualquier otro permitido por la citada Norma para las condiciones de trabajo del hormigón previsto.*

4.4 Acometidas y arquetas (vU04A)

- *Especificaciones*

Las obras complementarias de la red, las acometidas y arquetas, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estando calculadas para resistir las acciones del terreno y las sobrecargas definidas en proyecto.

La forma y dimensiones de las acometidas y arquetas, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



- Arquetas

Las arquetas de conexión se dispondrán junto a la fachada, recogiendo las aguas pluviales y residuales procedentes del desagüe interior del edificio y, si las hubiera, de las bajantes de pluviales en fachada exterior (ficha A-2 Ver norma de obras de saneamiento), enviándolas, en caso de red unitaria, a pozo de registro a través de la acometida domiciliaria (diámetro interior mayor o igual a 263 mm). En caso de red separativa, se dispondrán separadamente arquetas de pluviales (ver ficha F-4 de la N.O.S.D) y acometidas domiciliarias, conectándose las pluviales a la red de pluviales y las acometidas domiciliarias a la red de residuales.

Las arquetas servirán de conexión entre las aguas del edificio y la red municipal, garantizando la limpieza y accesibilidad adecuada.

Las dimensiones de las arquetas se especifican en las fichas correspondientes. Se construirán con: (ver ficha A-1 de la norma citada anteriormente):

Alzados: Pueden construirse con dos tipos de materiales, en ambos casos con 12 cm de espesor.

- Hormigón HM-20/P/20/I+Qb,
- Ladrillo de panal o perforado con juntas de mortero M-250 de 1.00 cm de espesor, enfoscado interiormente mediante mortero hidrófugo M-700, bruñido y con ángulos redondeados.

Solera: Se construye mediante hormigón tipo HM-20/P/20/I+Qb, con 20 cm de espesor y con pendiente hacia la acometida domiciliaria.

El marco y la tapa de registro serán de fundición dúctil de 40x40 cm, según ficha F-3 (Norma citada).

- Acometidas

Las acometidas de las edificaciones a la red de alcantarillado deben ser como mínimo de 263 mm de diámetro interior y siempre inferior al diámetro de la alcantarilla receptora.

Las acometidas de imbornales y sumideros a la red de alcantarillado deben ser como mínimo de 209 mm de diámetro interior.

Tanto las acometidas domiciliarias como las de imbornales se conectarán al pozo de registro más cercano de la alcantarilla.

Las acometidas domiciliarias y de imbornales deberán estar situadas en la mitad superior del tubo de alcantarillado, para que el agua de ésta no pueda penetrar con facilidad en el edificio a través de la acometida.

La pendiente de la acometida conviene que sea no inferior al 3%, aunque en casos especiales se puede llegar al 2%.

El eje de la acometida en la conexión debe formar un ángulo con el eje de la alcantarilla comprendido entre 90 y 45°. El ángulo de 90° ofrece mayores seguridades constructivas y el de 45° mayores facilidades hidráulicas.

Se ha de intentar que el trazado sea lo más continuo posible, es decir, con pendiente única.



Las acometidas deben poseer juntas totalmente estancas y el material de construcción debe ser compatible con el de la alcantarilla receptora, de forma que no aparezcan fugas.

En el caso de acometidas de industrias, el albañal debe ser resistente a los agentes agresivos.

Siempre que la longitud de la acometida domiciliar sea superior a 3 m, debe hacerse con una arqueta de registro junto a la fachada y desde esta arqueta la conducción hasta el pozo de la red. En el resto de casos se podrá acometer directamente al pozo de registro del colector. En cualquier caso, la solución definitiva será autorizada y validada por los servicios técnicos municipales del Ciclo Integral del Agua.

Los detalles de acometidas y arquetas de conexión se pueden apreciar en la ficha A-1 de la N.O.S.D.

- *Características técnicas*

Cuando elementos singulares pertenecientes a la red de saneamiento no estén en posesión de una marca de conformidad, concedida en base de la normativa vigente por un organismo acreditado para ello, se considera que es conforme a norma, si supera los controles y ensayos establecidos para dicho elemento particular.

Se podrán utilizar arquetones de registro en el caso de enlazar colectores de grandes diámetros nominales ($\varnothing \geq 1.000$ mm) en substitución de los pozos de registro (ver fichas R- 12, R-13 y R-14 ver N.O.S.D.), para cualquiera de las finalidades siguientes:

- Cambio de dirección o diámetro.
- Cambio de sección de red.
- Incorporaciones de colectores.
- Limpieza del colector.

Los arquetones estarán formados por la combinación de diferentes elementos o módulos unidos entre sí por superposición, e intercalando juntas expansivas de sellado, que confieran a estas uniones la estanqueidad suficiente.

Los materiales a emplear son (ver fichas R-12, R-13 y R-14 N.O.S.D.):

- Hormigón prefabricado tipo HA-30/P/20/IIb+Qb. El elemento prefabricado deberá disponer del correspondiente certificado de homologación.
- Hormigón ejecutado "in situ" tipo HA-30/P/20/IIb+Qb.

En ambas situaciones se dispondrá:

- Hormigón de limpieza de resistencia a compresión simple mínima 15 MPa. (HL-15)
- Losa de transición y/o de cierre de hormigón armado.
- Relleno del arquetón con hormigón HM-20/P/20/IIb.

- *Condiciones previas*

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista.



Las paredes serán estables y resistentes. Quedarán planas, aplomadas, a escuadra y trabajadas por hiladas alternativas.

El hormigón será uniforme y continuo. No presentará grietas o defectos de hormigonado como disgregaciones o coqueas en su masa.

La sección de las paredes no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

El nivel de coronación permitirá la colocación del marco y de la reja enrasados con el pavimento.

Los posibles tubos quedarán conectados y alineados. Estarán bien apoyados sobre el hormigón.

Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.

- *Ejecución*

Por lo que respecta a los arquetones, se contemplan las siguientes tipologías:

Arquetón de base de hormigón armado ejecutado "in situ", con alzado ejecutado por medio de módulos prefabricados de hormigón armado. (ver ficha R-12, N.O.S.D).

Arquetón ejecutado "in situ", con hormigón armado, rematados con losa de cierre de hormigón armado.(ver ficha R-13, N.O.S.D).

Sus lados (medidas internas) tendrán como mínimo las siguientes dimensiones:

- Lado 1 = $\varnothing_{\text{colector}} + 0,30$ metros.
- Lado 2 = $\varnothing_{\text{acometida}} + 0,75$ metros $\geq 1,20$ m.

La base o parte inferior de los arquetones de registro, se ejecutará "in situ", e incluye solera y un alzado rectangular de altura suficiente para permitir el entronque de los colectores incidentes.

La altura desde la losa de cierre y/o de transición del arquetón, respecto de su cara inferior, nunca será inferior a 30 cm respecto a la clave de la tubería del colector de mayor diámetro que entronque el arquetón.

- Para la losa de cierre superior del pozo de registro, dispuesta en sustitución del elemento cónico, el orificio de la losa tendrá las mismas dimensiones que la boca de acceso.
 - Para la losa de transición dispondrá de un orificio, que se corresponderá con el diámetro del módulo superior.

Tanto en las losas de cierre como de transición, se podrán usar mallas electrosoldadas en las estructuras rectangulares, con una cuantía mínima de 5 cm²/m o la exigida por la Instrucción de Hormigón Estructural, en su versión más actualizada, en las dos direcciones ortogonales.

En aquellos arquetones en los que se ejecute el alzado disponiendo módulos prefabricados de hormigón armado, el último tramo de la boca se abocinará hasta llegar a 0,65 metros a fin de disminuir el tamaño de la tapa de registro.



Los arquetones de registro no supondrán una interrupción de la tubería, mientras que los de registro visitables sí. La distancia de los arquetones de registro, al ser sustitución de pozos, vendrán fijadas por las especificadas en éstos; por otro lado, en los visitables, habrá que justificar la distancia entre arquetones en alineaciones rectas, tal y como se indica en las fichas constructivas. Los técnicos municipales podrán, en base a su criterio, decidir la colocación de arquetones en puntos de la traza del colector que crean oportunos, a fin de mejorar el mantenimiento o inspección de la red.

En la ejecución de todos los arquetones, las excavaciones de los mismos quedarán protegidas por una entibación capaz de contener las tierras en toda su profundidad, creando una zona de trabajo totalmente segura. Una vez ejecutados los arquetones, y tras retirada de la entibación, el hueco que queda entre las tierras y el trasdós será rellenado con hormigón HM-20/P/20/IIb.

El diseño técnico, geométrico y funcional quedará a juicio y validación por los técnicos municipales del Ciclo Integral del Agua.

El armado de los hormigones estructurales se justificará en proyecto mediante los cálculos correspondientes. Las armaduras podrán disponerse mediante enrollado de forma helicoidal, o mediante barras circulares, y en el caso de fondos de alzados, mediante estructuras rectangulares, pudiendo usar mallas electrosoldadas.

En los casos en los que se dispongan arquetones en cambios de sección de los colectores, la forma de disponer los mismos será por alineación de éstos en clave de colectores, a fin de mantener la cota hidráulica (ver ficha R-15).

La temperatura media durante al menos la mitad del día para poder realizar estos trabajos estará comprendida entre 5°C y 40°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de que inicie el fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará. El proceso de hormigonado no modificará la situación relativa de los tubos dentro del dado de hormigón. No se producirá contacto entre los posibles tubos.

Únicamente en los arquetones de registro visitables se dispondrá, empotrados en la pared, unos pates colocados a 30 ó 40 cm de separación unos de otros, a fin de facilitar el descenso a la hora de la inspección y/o mantenimiento de los mismos.

El material de los pates será de características suficientes para garantizar su durabilidad en el transcurso del tiempo y en las condiciones ambientales propias del interior de la red de saneamiento.

La separación del pate superior más próximo a la boca de acceso, estará comprendida entre 40 y 50 cm.

- *Medición*

Ud. de arquetas y metros (m) de acometidas realmente ejecutadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, mano de obra,



materiales adicionales utilizados y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*
 - *Ordenanza de saneamiento, aprobada por acuerdo plenario de 23 de diciembre de 2015.*
 - *Norma UNE-EN 124:1995.*
 - *Norma UNE-EN 1917:2008.*
 - *N.O.S.D. Normativa para Obras de Saneamiento y Drenaje Urbano de la Ciudad de Valencia*

4.5 Reposiciones, recolocaciones y reconstrucciones (vU04R)

- *Especificaciones*

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellos elementos que han sido necesarios demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.

La forma y dimensiones de las unidades a reponer, recolocar o reconstruir, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- *Medición*

Ud. realmente ejecutadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*
 - *Ordenanza de saneamiento, aprobada por acuerdo plenario de 23 de diciembre de 2015*
 - *Norma UNE EN 124.*
 - *N.O.S.D. Normativa para Obras de Saneamiento y Drenaje Urbano de la Ciudad de Valencia*



5 CAPÍTULO V: RED DE AGUA POTABLE E HIDRANTES (vU05)

5.1 Tuberías (vU05T)

- *Especificaciones*

Deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Contendrá las condiciones de carácter general, condiciones técnicas de materiales, tuberías, elementos complementarios que deban cumplir en base a su idoneidad, puesta en servicio y prestaciones. Asimismo, se definirán las particularidades tales como homologaciones, etc., relativas a estos mismos materiales y elementos que por criterios de diseño, durabilidad, económicos o particulares, etc., deban cumplirse en el ámbito de la red de abastecimiento.

El diseño de la red de tuberías, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- *Características técnicas*

- *Fundición*

Si la tubería tiene una pendiente $\geq 25\%$ estará fijada mediante bridas metálicas a dados macizos de hormigón.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc., estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión de la anilla de goma situada en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico del agua.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Antes de bajar los tubos a la zanja la D.F. los examinará, rechazando los que presenten algún desperfecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a lo especificado en la D.T. En caso contrario se avisará a la D.F.



La descarga y colocación de los tubos se harán de forma que no sufra golpes. Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

El ancho de la zanja ha de ser más grande que el diámetro del tubo, con un espacio libre (EL) de 15 a 25 cm según normativa de abastecimiento.

Si la tubería tiene una pendiente $> 10\%$, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. Si no se puede hacer de esta manera, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los tubos se calzarán y acomodarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

Para realizar la unión entre tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre tubos y otros elementos se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Las tuberías y las zanjas se han de mantener libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas.

Una vez situada la tubería en la zanja, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según normativa vigente.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la D.F.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

• *PE Polietileno.*

Debido a las características del material, el tubo se colocará dentro de la zanja, serpenteando ligeramente para permitir durante el montaje las contracciones debidas a cambios de temperatura.

El tubo será de polietileno de alta densidad, PE-100, de 10 atmósferas.

Se seguirán las indicaciones del fabricante de la tubería en lo relativo a criterios de preparación, refrentado y limpieza de los extremos del tubo, alineación de los tubos, y temperatura y tiempo para las soldaduras.

El personal que monte la tubería de polietileno dispondrá de carné que acredite su capacidad profesional para ello.

• *Acero*

Si el diámetro de la tubería lo permite, la soldadura se efectuará preferiblemente por la parte interior, de forma que no quede ningún poro, para



conseguir una completa estanqueidad, para lo cual todas las juntas se probarán con líquidos penetrantes.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

La descarga y colocación de los tubos se harán de forma que no sufra golpes. Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

La unión entre tubos y otros elementos se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Si el diámetro de la tubería lo permite, la soldadura se efectuará preferiblemente por la parte interior, de forma que no quede ningún poro, para conseguir una completa estanqueidad, para lo cual todas las juntas se probarán con líquidos penetrantes.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico del agua.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas y finalmente, agua.

Se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de la limpieza.

• *HA Hormigón Armado*

Dado el actual estado del planeamiento urbano y del abastecimiento, no es previsible que el desarrollo de un Programa suponga en su urbanización la canalización de tuberías de Hormigón Armado. Sin embargo, como sí es posible que se deba conectar con tubería de este material, debe contemplarse en el presente Pliego.

Si el diámetro de la tubería lo permite, la soldadura se efectuará preferiblemente por la parte interior, de forma que no quede ningún poro, para conseguir una completa estanqueidad, para lo cual todas las juntas se probarán con líquidos penetrantes.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Quedarán centrados y alienados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, la composición y espesor del cual cumplirá con lo especificado en la D.T.

Si la tubería tiene una pendiente $\geq 25\%$ estará fijada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas reducciones, etc., estarán ancladas a dados macizos de hormigón.



Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Será correcta si los diámetros quedan alineados.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a lo especificado en la D.T. En caso contrario se avisará a la D.F.

La descarga y colocación de los tubos se harán de forma que no sufra golpes. Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

El ancho de la zanja ha de ser más grande que el diámetro del tubo, con un espacio libre (EL) de 15 a 25 cm según normativa de saneamiento.

Si la tubería tiene una pendiente de $> 10\%$, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. Si no se puede hacer de esta manera, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los tubos se calzarán y acomodarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

Para realizar la unión entre tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre tubos y otros elementos se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Las tuberías y las zanjas se han de mantener libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas.

Una vez situada la tubería en la zanja, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según normativa vigente.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la D.F.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

En las juntas soldadas, en alineación recta de los tubos, el solape o enchufe de las boquillas no será inferior a 50 mm. En alineaciones curvas se



podrá formar un ángulo en la junta, que permita un enchufe normal de los tubos y como máximo que permita una correcta soldadura sin necesidad de añadir elementos suplementarios para el cierre de la junta.

Terminada la soldadura y comprobadas estas, se ejecutarán los manguitos exteriores e interiores, enrasando estos últimos con el hormigón de los tubos. Previamente a la ejecución de los manguitos se pintarán los hormigones de los tubos y la chapa de las boquillas con productos adherentes y en el mortero de los manguitos se adicionarán productos expansivos.

En caso de ser necesario, para la realización de la soldadura exteriormente, se aumentará la amplitud de la zanja de modo que se deje una holgura mínima de 50 cm alrededor de todo el tubo a lo largo de una longitud mínima de 1 metro, centrada en la soldadura.

Finalizado el proceso de las soldaduras, se completará la cama de apoyo mediante el vertido de hormigón HM-20/P/25/Ila de modo que quede un espesor mínimo de 15 cm por debajo del tubo, y un espesor total de la cama de hormigón de 40 cm.

- *Condiciones previas*

La posición será la reflejada en el proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios adecuados normalizados.

Las primeras capas que envuelven el tubo se compactaran con cuidado.

- *Ejecución*

Quedarán centrados y alienados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, la composición y espesor del cual cumplirá lo especificado en la D.T.

De acuerdo con los criterios de diseño de aplicación en el abastecimiento, la profundidad de la zanja será tal que permita al tubo descansar sobre un lecho de arena de río de espesor de 10 cm, completando el relleno con arena hasta 15 cm por encima de la generatriz superior del tubo. La arena se regará hasta asegurar la completa distribución de la arena alrededor del tubo y en la zanja.

El ancho de la zanja ha de ser más grande que el diámetro del tubo, con un espacio libre (EL) de 15 a 25 cm según normativa de abastecimiento.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a lo especificado en la D.T. En caso contrario se avisará a la D.F.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Antes de bajar los tubos a la zanja la D.F. los examinará, rechazando los que presenten algún desperfecto.

La descarga y colocación de los tubos se harán de forma que no sufra golpes. Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.



Antes de colocar los tubos dentro de la zanja se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc. Se realizará la misma comprobación una vez colocados y antes de conectar el siguiente tubo o pieza.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de cruce de tuberías de agua potable y saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

La unión entre tubos y otros elementos se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Las tuberías y las zanjas se han de mantener libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas.

Una vez situada la tubería en la zanja, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según normativa vigente.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la D.F.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas y finalmente, agua.

Se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de la limpieza.

- *Medición*

Metros (m) de longitud instalado, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de la mano de obra, materiales adicionales utilizados, costes directos necesarios y la repercusión de las piezas especiales a colocar cuando así lo indique la descripción del precio, para dejar completamente terminada la unidad.

- *Control*

Una vez finalizada la obra de la red y antes de la recepción, se deberá llevar a cabo una serie de pruebas que aseguren la calidad de la instalación de la red.



Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- *Prueba de presión interior.*
- *Prueba de estanqueidad.*

La empresa contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por la empresa contratista.

a) Pruebas de presión interior:

a.1) A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a 500 m, y en el tramo elegido, la diferencia de presión cumpla lo establecido en el punto a.6)

a.2) Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

a.3) Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez que haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

a.4) La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

a.5) Los puntos extremos de los tramos definitivos que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar desplazamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

Las pruebas parciales descritas no obligarán a la Administración, siendo, en todo caso y para el propio contratista, un proceso de control de calidad para el seguimiento satisfactorio del montaje de la red.



Sólo en caso de que se decida por la Dirección Facultativa una recepción parcial, serán vinculantes para la Administración las pruebas hechas expresamente con tal objeto, relativas a los tramos implicados en dicha recepción parcial. Dichos tramos no podrán ser modificados o alterados sin perder la validez de las pruebas.

a.6) La presión interior de prueba en zanja de la tubería será como mínimo 6 kg/cm², tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 kg/cm² minuto.

a.7) Una vez obtenida la presión, se parará durante 30 minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos, siendo p la presión de prueba en zanja en kg/cm². Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

a.8) En el caso de tuberías de hormigón y fundición, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos 24 horas.

a.9) En caso muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, la empresa contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección de Obra podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Pruebas de estanqueidad:

b.1) Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

b.2) La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

b.3) La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

b.4) La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

Siendo:

V Pérdida total en la prueba, en litros

K Coeficiente dependiente del material

L Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros

D Diámetro interior, en metros

Según la siguiente tabla:



Hormigón armado con o sin camisa	K=0,400
Hormigón pretensado	K=0,250
Fundición	K=0,300
Plástico	K=0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, la empresa contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos, si mismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

- *Normas de aplicación*
- La normativa será la Ordenanza de Abastecimiento de Aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015

5.2 Piezas y accesorios (vU05P)

- *Especificaciones*

Este apartado contiene la información relevante acerca de las piezas y los accesorios necesarios para la instalación de la red, como son las válvulas y ventosas, juntas, carretes, te y valonas y accesorios de montaje, así como la información relativa a hidrantes y manguitos.

Aunque se trate de instalación de tubería de polietileno, las piezas especiales (codos, té y reducciones) deben ser de fundición con unión mediante brida. No se instalan piezas o accesorios de PVC.

Los hidrantes en vía pública no son de columna, sino sólo en arqueta, y con tres salidas Ø70 (conexión a red Ø100), aunque en casos especiales y con autorización expresa, se pueden instalar hidrantes con conexión Ø80 y una toma Ø70. Los hidrantes de protección contra incendios a instalar en la Red serán los específicos aprobados por el Ayuntamiento de Valencia en su término municipal.

La disposición de los accesorios, así como las piezas a utilizar, serán las definidas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- *Condiciones previas*

La posición de todos los elementos será la reflejada en el proyecto, o en su defecto, la indicada por la D.F.

Los elementos quedarán fijados mediante bridas y accesibles.

Los elementos han de estar conectados a la red en condiciones de funcionamiento.

La distancia entre los elementos y el fondo ha de ser la necesaria para que pueda girar el cuerpo con facilidad y se puedan apretar los tornillos y tuercas de la parte inferior si fuesen necesarios.

La instalación de los hidrantes se adaptará al esquema especificado en la Ordenanza de Abastecimiento de Aguas.

- *Ejecución*



La temperatura media durante al menos la mitad del día para poder realizar estos trabajos estará comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

Previamente a la instalación de los elementos, se limpiarán los mecanismos de cierre, su alojamiento, las bridas y el interior de los tubos.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos de la instalación, sin la utilización de disolvente para la operación.

- *Medición*

Ud. de piezas y accesorios realmente utilizadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza de Abastecimiento de Aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015.*

- *Pliego de Condiciones Técnicas para la nueva Gestión del Servicio de Abastecimiento de Aguas 2001.*

- *Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia. 30/07/2004*

- *Norma UNE EN 124.*

5.3 Acometidas (vU05A)

- *Especificaciones*

Las obras complementarias de la red, las acometidas, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estando calculadas para resistir las acciones del terreno y las sobrecargas definidas en proyecto.

La forma y dimensiones de las acometidas, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Conforme con el vigente Pliego de Condiciones Técnicas del Abastecimiento, los ramales de abonado forman parte de la red de distribución, y como tal, objeto del Proyecto de Urbanización y por tanto, con cargo al mismo.

No obstante, no se ejecutará ningún ramal que no presente un consumo cierto inmediato (al objeto de evitar la existencia de instalaciones sin uso que presentarían de esta forma, un envejecimiento rápido y prematuro, con las consiguientes repercusiones en los trabajos de mantenimiento de la red), así como la identificación clara y precisa del titular del abono.

Los ramales se realizarán, en su caso, a partir de la correspondiente solicitud ante la Empresa Gestora, de manera que se permita culminar correctamente los procesos de dimensionado y ejecución de los mismos, así



como los de verificación de la instalación interior y otros trámites, y la identificación clara y precisa del usuario, permitiéndose así la formalización debida del preceptivo contrato de suministro.

En caso contrario, será eximida la urbanización de ello, quedando subrogados en tal obligación el edificio o parcela resultante del Programa.

Todo ramal que se sitúe sobre tubería en servicio, deberá ser ejecutado exclusivamente por la Empresa Gestora.

• *Definiciones:*

- Ramal general de abonado: Forma parte de la red de distribución y comprende el conjunto de tuberías y otros elementos que une los ramales generales de distribución con las acometidas del inmueble que se pretende abastecer.
- El ramal general de abonado responderá al esquema básico que figura en el Pliego de Condiciones Técnicas del Abastecimiento de Agua a Valencia, y situada al final del mismo está la llave de registro formando parte del mismo, situada en la vía pública y junto al inmueble. Constituye el elemento diferenciador entre la Entidad Suministradora y el abonado, en lo que respecta a la conservación y, delimitación de responsabilidades y es el último elemento del ramal general de abonado.
- Acometida: La conexión que conecta la instalación interior con el ramal general de abonado, que es la parte de la red de distribución que finaliza en la válvula de registro (incluida) existente en la vía pública, frente a la fachada del inmueble a abastecer.

Los diferentes tipos de acometidas son:

- Suministro a inmuebles.
- Suministro a servicios.
- Suministro a complejos.
- Suministro a poblaciones.

• *Condiciones previas*

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista.

Las paredes serán estables y resistentes. Quedarán planas, aplomadas, a escuadra y trabajadas por hiladas alternativas.

El hormigón será uniforme y continuo. No presentará grietas o defectos de hormigonado como disgregaciones o coqueas en su masa.

La sección de las paredes no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

El nivel de coronación permitirá la colocación del marco y de la reja enrasados con el pavimento.

Los posibles tubos quedarán conectados y alineados. Estarán bien apoyados sobre el hormigón.

Los orificios de entrada y salida de la conducción quedarán preparados.



- *Ejecución*

La temperatura media durante al menos la mitad del día para poder realizar estos trabajos estará comprendida entre 5°C y 40°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de que inicie el fraguado. El vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará. El proceso de hormigonado no modificará la situación relativa de los tubos dentro del dado de hormigón. No se producirá contacto entre los posibles tubos.

- *Medición*

Ud. de arquetas de acometidas realmente ejecutadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza de Abastecimiento de Aguas. 27 de febrero de 2015.*
- *Pliego de Condiciones Técnicas para la nueva Gestión del Servicio de Abastecimiento de Aguas 2001.*
- *Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia. 30/07/2004*

5.4 Varios (vU05V)

- *Especificaciones*

Este apartado contempla las piezas que no se incluyen en apartados anteriores como material adicional o posibles piezas normalizadas que pueden ser utilizadas según las especificaciones del proyecto.

Las posibles piezas, estarán definidas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- *Medición*

Ud. realmente ejecutadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza de Abastecimiento de Aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015.*
- *Pliego de Condiciones Técnicas para la nueva Gestión del Servicio de Abastecimiento de Aguas 2001.*
- *Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia. 30/07/2004*



5.5 Desinfección y limpieza (vU05D)

- *Especificaciones*

En este apartado se contemplan las labores de desinfección y limpieza, incluyendo los posteriores análisis de laboratorio, por unidad de longitud y diferente diámetro nominal de la instalación que se deben realizar antes de realizar la entrega provisional de la obra.

El procedimiento de limpieza y desinfección está normalizado en la legislación aplicada siendo de obligado cumplimiento en todos los tramos de nueva ejecución.

- *Medición*

Ud. de cada tramo de tubería, dependiente del diámetro nominal, realmente ejecutadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye los costes de los análisis, la mano de obra, materiales y soluciones utilizadas y costes directos complementarios necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza de Abastecimiento de Aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015.*

- *Pliego de Condiciones Técnicas para la nueva Gestión del Servicio de Abastecimiento de Aguas 2001.*

- *Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia. 30/07/2004*



6 CAPÍTULO VI: ALUMBRADO PÚBLICO (vU06)

A los efectos de este capítulo se tendrá en cuenta:

- a. Calificación de la Vías: De acuerdo con el vigente Reglamento de Eficiencia Energética aprobado por el RD 1890/2008, la Calificación general de las Vías es CE2.
- b. Calificación de calles peatonales y aceras: La Calificación de las aceras y calles peatonales será mínimo S1, o en su defecto CE2.
- c. Calificación Energética de la Instalación: La calificación de la instalación será A.

6.1 Soportes (vU06S)

- *Especificaciones*

La gestión del Alumbrado Público comprenderá el accionamiento, vigilancia y control de las instalaciones así como las reposiciones de materiales, lámparas y reparación de averías, y en general todas las operaciones que exige el correcto funcionamiento de las mismas, incluidas las administrativas.

✓ Brazos murales.

Estarán contruidos en tubo de acero sin soldaduras, debiendo cumplir la norma UNE 36.080, con placa de asiento de acero y pernos de anclaje galvanizados.

Los anclajes serán químicos de fraguado rápido tipo HILTI, SPIT o similar, todo ello de acuerdo al tipo de material donde va fijado y las indicaciones del director de obra.

Sus bases estarán galvanizadas en caliente por inmersión, de acuerdo a la norma UNE 37.501, y electrosoldados de acuerdo a las especificaciones de la norma UNE 14.011 (calidad 2).

✓ Apoyos.

Apoyos de madera: Los apoyos de madera, en todo lo referente a sus características, forma, estructura, tolerancias, etc., se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 21.003 y especificaciones de los planos.

Se entregará cuadro de características de los mismos en donde se reflejará la especie forestal, tratamiento y características de los anti-sépticos empleados.

Asimismo, los apoyos serán sometidos a las verificaciones y ensayos de comprobación de dimensiones, forma estructural y cortado de la madera, resistencia mecánica y ensayos complementarios sobre los líquidos antisépticos empleados.

Los apoyos tendrán marcas de identificación tales que permitan identificar el año del tratamiento, contraseña del proveedor, contraseña del



tratamiento, altura del poste y provincia de origen de la madera y año de la corta. Todo ello de acuerdo a las especificaciones de los planos.

Apoyos de hormigón: Cumplirán en todo lo referente a sus características, formas, estructura, tolerancias, etc., a los especificados en las normas UNE 21.080 y 21.082 y la recomendación UNESA 6703.

Los esfuerzos útiles y alturas se ajustarán a las especificaciones de los planos. Llevarán borne de puesta a tierra.

- *Condiciones previas*

Se instalarán en posición vertical.

Quedarán fijados sólidamente a una base de maciza de hormigón.

La base de hormigón sobresaldrá del suelo como mínimo 15 cm con una ligera pendiente para facilitar el deslizamiento del agua.

Se utilizarán tirantes como complemento de resistencia de los postes, sólo en caso de ampliación.

Los anclajes de los tirantes se harán sobre cualquier elemento capaz de soportar los esfuerzos que estos puedan transmitir.

Los tirantes se señalizarán hasta una altura de 2 metros y llevarán tensores para regular su tensión.

La posición será la indicada en la D.T.

- *Ejecución*

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- *Suministro y colocación de báculos.*
- *Suministro y colocación de columnas.*
- *Suministro y colocación de luminarias.*
- *Suministro y colocación de crucetas.*
- *Suministro y colocación de brazos mural metálicos.*
- *Suministro y colocación de candelabros.*
- *Suministro y colocación de palomillas.*
- *Suministro y colocación de posteletes.*
- *Suministro y colocación de módulos corona móvil para proyectores y cajas auxiliares.*
- *Suministro y colocación de soportes.*

Los trabajos a realizar, así como la maquinaria a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

Se ha de utilizar un camión-grúa para descargar y manipular el palo durante su ejecución.

Durante el montaje se ha de dejar libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste de acero más 5 metros.



Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica se ha de hacer sin tensión en la línea.

- *Medición*

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado*

- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*

- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.*

- *Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, y anexo técnico según Orden 19512 de 11/07/86, sobre Especificaciones Técnicas que deben cumplir columnas y báculos de alumbrado exterior.*

6.2 Luminarias, faroles y proyectores (vU06L)

- *Especificaciones*

La gestión del alumbrado público comprenderá el accionamiento, vigilancia y control de las instalaciones así como las reposiciones de materiales, lámparas y reparación de averías, y en general todas las operaciones que exige el correcto funcionamiento de las mismas, incluidas las administrativas.

- *Características Técnicas*

LUMINARIAS

Las luminarias de fuente luminosa LEd, deberán tener las siguientes características:

- A. TCC: La TCC de los Leds será como máximo 2.700 °K, salvo en el ámbito de actuación del Parque Natural Devesa Albufera, donde será PC AMBAR o TCC2.000°K.
- B. IRC: El IRC de los Leds será IRC 80.
- C. Vida Útil de la luminaria: será de L90 B10 100.000 para las luminarias convencionales, y L80 B10 100.000 para los elementos Retrofit, salvo que en el Pliego de Condiciones se indiquen requisitos de Vida Útil superiores.

✓ **Retrofit para farol Fernando VII / Villa.**



Bloque óptico de fuente luminosa LED equipado con Leds de alto rendimiento luminoso y un sistema óptico de lentes para su integración en faroles VILLA o FERNANDO VII (cualquier tamaño), para sustitución del grupo óptico de lámpara de descarga (VSAP) y sus equipos, de TCC 2.700 IRC 80 (≥ 78) y alta eficacia luminosa (105 lum/W a 500 mA) con una tolerancia de $\pm 3\%$, para distintas potencias (Hasta 75W), con cierre de cristal ultratransparente, protección contra sobretensiones interna al Driver de 4 kV o superior, y externa al Driver de 10kV o superior. Depreciación máxima de flujo luminoso L80 B10 100.000 horas.

Características específicas del dispositivo Retrofit:

1. Características del color: TCC 2.700 °K. (con una tolerancia de ± 100) / IRC 80 (≥ 78).

2. Eficacia luminosa $Elum \geq 105$ lum/W (con una tolerancia de $\pm 3\%$) del conjunto del sistema.

3. Con cierre ultratransparente, de cristal plano, que garantice el mantenimiento de las prestaciones del bloque óptico, sin que éste quede al descubierto en caso de que sea necesario abrir la luminaria para realizar cualquier operación en la misma.

4. Se requiere amplia gama de paquetes lumínicos para satisfacer y optimizar las soluciones a todas las situaciones de diseño existentes, con motor lumínico configurable, para ajustar la cantidad de leds y su intensidad de corriente a cada situación de diseño. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 9 diferentes), de forma que se pueda ofrecer el mismo dispositivo para las diferentes tipologías y secciones de estudio, y ofrecer diferentes distribuciones fotométricas para las distintas aplicaciones dadas en una ciudad (viales, calles residenciales, parques, jardines, carriles bici, pasos de peatones...etc).

5. Hermeticidad Bloque óptico y del Driver IP66 según CEI-EN 60598.

6. Resistencia a impactos IK 08 según CEI-EN 62262.

7. Protección contra sobretensiones externa al Driver de 10 kV o superior.

8. Protección contra sobretensiones interna al Driver de 4 kV o superior.

9. Depreciación máxima de flujo luminoso L80 B10 100.000 horas.

10. $f_{hs} INST < 1\%$.

11. Driver con protocolo de comunicación DALI, preprogramado con la curva de reducción de flujo indicada en el Pliego.

12. Tensión nominal: 230V-50Hz.

13. Serán Clase II o alternativamente Clase I.

14. Todos los herrajes necesarios para su instalación incluidos en el suministro.

15. Capacidad para alojar dispositivos de telegestión de luminaria y dispositivos SmartCity.

16. Garantía mínima de 5 años.



✓ **Luminaria de vial modelo albufera.**

1. Carcasa totalmente en fundición de aluminio, fácilmente desmontable y rápida apertura de acceso a los componentes del equipo.
2. Articulación de inclinación variable, para ensamblaje en soporte horizontal y vertical.
3. Serán Clase II o alternativamente Clase I.
4. Las luminarias estarán equipadas con motor fotométrico LED, de última generación, con tecnología de PCB plana y conformación fotométrica basada en el principio de adición de distribución fotométrica mediante múltiples lentes.
5. LA TCC del Led será de 2.700 °K (con una tolerancia de +- 100°K.) y su IRC 80 >= 78.
6. Eficacia luminosa neta mínima de la luminaria con equipos incluidos de 110 lum/W (500 mA).
7. Rendimiento luminoso mínimo de la luminaria del 85%.
8. Máxima intensidad de corriente requerida del LED de 500 a 700 mA. Deberán evitarse intensidades de corriente del LED superiores a 700 mA, condicionadas al cumplimiento del siguiente criterio.
9. Justificación de que la depreciación luminosa cumple L90 B10 100.000 horas.
10. FLHSinst = 0.
11. Cierre de cristal ultratransparente que garantice el mantenimiento de las prestaciones del bloque óptico, sin que éste quede al descubierto en caso de que sea necesario abrir la luminaria para realizar cualquier operación en la misma.
12. Se requiere amplia gama de paquetes lumínicos para satisfacer y optimizar las soluciones a todas las situaciones de diseño existentes.
13. Fácil apertura manual. Será factible la reposición del sistema óptico y del dispositivo de control electrónico (driver) de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa ni requiera complejas labores de mantenimiento.
14. Protección contra externa al Driver de 10 kV o superior, preferiblemente con señalizador de no funcionamiento y fin de vida útil.
15. La luminaria deberá estar habilitada para instalación de controlador de luminaria para posible integración en sistemas Smart City.
16. El grado de hermeticidad del sistema óptico de todas las luminarias mínimo será IP66.
17. El índice de resistencia al impacto será mínimo Ik=09.
18. Motor lumínico configurable, para ajustar la cantidad de leds y su intensidad de corriente a cada situación de diseño. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 9 diferentes), de forma que se pueda ofrecer la misma luminaria para las diferentes tipologías y secciones de estudio, y ofrecerán diferentes distribuciones fotométricas para las distintas aplicaciones dadas en una ciudad (viales, calles residenciales, parques, jardines, carriles bici, pasos de peatones...etc).



19. Todos los materiales deberán ser de marcas ampliamente implantadas en el mercado y de reconocido prestigio, de fabricante de las luminarias de referencia, con amplia experiencia en el sector a nivel nacional y mundial.
20. El dispositivo de control (driver) deberá ser programable, permitiendo hasta 5 escalones de regulación, de forma que se optimice el ahorro energético en función de las necesidades nocturnas.
21. El Driver debe permitir un rango de tensiones de entrada de 120-280V.
22. Los drivers serán IP elevada para garantizar la fiabilidad y durabilidad de los mismos.
23. El Driver dispondrá de protección interna contra sobretensiones mínima de 4 kV.
24. El Driver permitirá control DALI.
25. Se incluirá en el suministro el sistema de fijación a columna o soporte de la luminaria, de fácil montaje, que permita una configuración robusta de la luminaria-soporte, y a la vez facilite las labores de mantenimiento.
26. El proceso de pintura asegurará la no degradación del material por efectos ambientales.
27. Preparada para sistema de telegestión integrado propio del fabricante (opcional).
28. En caso de disponer de aletas metálicas para intercambio de calor, la separación entre aletas será preferentemente mayor o igual que la altura de las mismas.
29. Garantía mínima de 5 años.

✓ **Luminaria de vial modelo campanar pequeño led:**

1. Carcasa circular de fundición de aluminio, con cierre de cristal plano.
2. Diámetro de 500-540 mm y altura comprendida entre 165-240 mm (similar a los modelos ya instalados en la Ciudad).
3. Serán Clase II.
4. Las luminarias estarán equipadas con un motor fotométrico LED, de última generación, con tecnología de PCB plana y conformación fotométrica basada en el principio de adición de distribución fotométrica mediante múltiples lentes.
5. LA TCC del Led será de 2.700 °K (con una tolerancia de +- 100°K.) y su IRC 80 >= 78.
6. Eficacia luminosa neta mínima de la luminaria con equipos incluidos de 100 lum/W. (500 mA).
7. Rendimiento luminoso mínimo de la luminaria del 80%.
8. Máxima intensidad de corriente requerida del led de 500 mA. Podrán utilizarse intensidades de corriente del LED superiores, previa justificación del parámetro siguiente.
9. Depreciación luminosa: L90 B10 100.000 horas, o bien L94 B10 60.000 horas.
10. FLHSinst = 0.
11. Cierre de cristal ultratransparente que garantice el mantenimiento de las prestaciones del bloque óptico, sin que éste quede al descubierto



- en caso de que sea necesario abrir la luminaria para realizar cualquier operación en la misma.
12. Fácil apertura manual. Será factible la reposición del sistema óptico y del dispositivo de control electrónico (driver) de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa ni requiera complejas labores de mantenimiento.
 13. Protección contra sobretensiones externa al Driver de 10 kV, preferiblemente con señalizador de no funcionamiento y fin de vida útil.
 14. La luminaria deberá estar habilitada para instalación de controlador de luminaria para telegestión e integración en sistemas Smart City.
 15. El grado de hermeticidad del sistema óptico de todas las luminarias mínimo será IP66.
 16. El índice de resistencia al impacto será Ik=10.
 17. Motor lumínico configurable, para ajustar la configuración óptica (cantidad de leds y su intensidad de corriente) a cada situación de diseño. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 9 diferentes), de forma que se pueda ofrecer la misma luminaria para las diferentes tipologías y secciones de estudio, y ofrecerán diferentes distribuciones fotométricas para las distintas aplicaciones dadas en una ciudad (viales, calles residenciales, parques, jardines, carriles bici, pasos de peatones...etc).
 18. Todos los materiales, incluido el Driver, deberán ser de marcas ampliamente implantadas en el mercado y de reconocido prestigio, siendo un fabricante de luminarias de referencia, con amplia experiencia en el sector a nivel nacional e internacional.
 19. El dispositivo de control (driver) deberá ser programable, permitiendo hasta 5 escalones de regulación, de forma que se optimice el ahorro energético en función de las necesidades nocturnas.
 20. El Driver debe permitir un rango de tensiones de entrada de 120-280V.
 21. Los drivers serán IP elevada para garantizar la fiabilidad y durabilidad de los mismos.
 22. El Driver dispondrá de protección interna contra sobretensiones mínima de 4 kV.
 23. El Driver permitirá control DALI.
 24. Se incluirá en el suministro el sistema de fijación a columna o soporte de la luminaria, de fácil montaje, que permita una configuración robusta de la luminaria-soporte, y a la vez facilite las labores de mantenimiento.
 25. El proceso de pintura asegurará la no degradación del material por efectos ambientales.
 26. Preparada para sistema de telegestión integrado propio del fabricante (opcional).
 27. Garantía mínima de 5 años.

✓ **2.1.4. Lámparas de halogenuros metálicos.**



Características de la lámpara:

1. Luz blanca de tecnología cerámica.
2. Color de la luz: blanco cálido TCC=2.700 - 3.000°K (con una tolerancia de +- 100°K.) con IRC mínimo 78.
3. Elevada Vida media.
4. Elevada Eficacia luminosa (MÍNIMO 95 lum/W) incluyendo los balastos.
5. Factor de potencia del conjunto mínimo de 0,95.
6. Cumple ErP conforme a la directiva de la UE 245/2009.
7. Factor de supervivencia mínimo de 95% a las 16.000 horas y 75% a las 20.000 horas.
8. De potencia regulable.
9. Posición de trabajo universal.
10. Para luminarias cerradas.
11. Clase energética A+.
12. Espectro luminoso con bajo contenido en radiación por debajo del azul.
13. Garantía mínima de 2 años.
14. Potencia luminosa:
 - o Para soportes de altura igual o superior a 6m: 7.500 - 8.000 lums.
 - o Para soportes de altura inferior a 6m: 5.500 - 6.100 lums.
15. El fabricante de los productos ofertados será un fabricante de referencia en el mercado, amplia experiencia y reconocido prestigio nacional e internacional.
16. Cumplirá con las especificaciones de seguridad según la norma EN 62035.
17. Cumplirá con RoHS.

Características del balasto electrónico:

1. Balasto electrónico programable, con programación horaria, con dimming autónomo sin intervención ni señal externa, incluido software de programación. Rango de regulación de 60 a 100 %.
2. Regulable DALI con intercambio de datos bidireccional.
3. Apto para luminarias de las clases de protección I y II y aplicaciones en exteriores en luminarias con IP > 54.
4. Elevada protección de sobretensión permanente: hasta 3 kV fase-neutro y 4 kV fase/neutro - tierra.
5. Protección contra sobretensiones transitorias de 10 kV según la norma IEC 61000-4-5.
6. Vida útil mínima de 60.000 horas.
7. Desconexión automática de seguridad de las lámparas, en caso de defecto o fin de vida útil.
8. Comportamiento térmico adecuado para temperaturas límite muy elevadas.
9. Índice de eficiencia energética EEI: A2
10. Protección contra rayos: hasta 10 kV
11. Rango de tensiones de línea: 200-250 V.
12. Frecuencia de línea: 50...60 Hz.
13. Armónicos: de conformidad con EN 61000-3-2.



14. Inmunidad acorde EN 61547.
15. Supresión de RI: según EN 55015 (A1: 2007) hasta 300 MHz.
16. Seguridad: EN 61347-2-12.
17. Normas EN 62386-101, EN 62386-102 y EN 62386-103.
18. GARANTÍA: 5 años.
19. Protección exterior del ECE contra la humedad: PCB encapsulado + carcasa plástica a prueba de polvo
20. Prueba de vibración: Probado según IEC EN 60598-1 cláusula 4.20.

FAROLÉS

✓ 2.2. Características del farol Fernando VII.

Farol FERNANDO VII de cuatro lados, curvos, con cuerpo y corona de aluminio, de fuente luminosa LED de bajo consumo, de las siguientes características:

- Diámetro de la corona: 500-540 mm.
- Altura del farol: 800 – 870 mm.
- Peso: 6,8 – 7,2 kg.
- IP 66.
- IK 08.
- Cristales transparentes, o translúcidos (a criterio del director facultativo).
- Con unidad óptica sellada intercambiable, con protector de vidrio plano, reemplazable In Situ.
- Placa de leds horizontal, con diversidad de configuraciones, ópticas y configuraciones fotométricas.
- Eficacia Luminosa Mínima del dispositivo completo de 95 lum/W para cualquier potencia.
- ULOR 0-2 %. DLOR: 68-70 %.
- Con protección contra sobretensiones externas al Driver de 10 kV.
- Con protección contra sobretensiones internas al Driver de 4 kV.
- TCC=2.700 - 3.000 +- 100 °K. IRC>=78.
- L80 B10 100.000 horas, según intensidad de funcionamiento del led.
- Certificados: CE, ENEC, LM 79-80, ROHS.
- Habilitado para instalación de controlador de luminaria e integración en Sistemas Smart-City, y otros sensores.

PROYECTORES.

✓ Características particulares del proyector Marxalenes:



1. Proyector con carcasa totalmente en fundición de aluminio, fácilmente desmontable y rápida apertura de acceso a los componentes del equipo sin herramientas.
2. Serán Clase II o alternativamente Clase I.
3. Equipados con motor fotométrico LED, de última generación, con tecnología de PCB plana y conformación fotométrica basada en el principio de adición de distribución fotométrica mediante múltiples lentes.
4. LA TCC del Led será de 2.700 °K (con una tolerancia de +- 100°K.) y su IRC $80 \geq 78$.
5. Eficacia luminosa neta mínima del proyector con equipos incluidos de 105 lum/W (500 mA).
6. Rendimiento luminoso mínimo del proyector del 85%.
7. Máxima intensidad de corriente requerida del LED de 500 a 700 mA. Deberán evitarse intensidades de corriente del LED superiores a 700 mA, condicionadas al siguiente criterio.
8. Justificación de que la depreciación luminosa cumple L90 B10 100.000 horas.
9. FLHSinst = 0.
10. Cierre de cristal ultratransparente que garantice el mantenimiento de las prestaciones del bloque óptico, sin que éste quede al descubierto en caso de que sea necesario abrir el proyector para realizar cualquier operación en la misma.
11. Se requiere amplia gama de paquetes lumínicos para satisfacer y optimizar las soluciones a todas las situaciones de diseño existentes.
12. Fácil apertura manual. Será factible la reposición del sistema óptico y del dispositivo de control electrónico (driver) de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio del proyector completo ni requiera complejas labores de mantenimiento.
13. Protección contra externa al Driver de 10 kV o superior, preferiblemente con señalizador de no funcionamiento y fin de vida útil.
14. El proyector deberá estar habilitado para instalación de controlador de telegestión para posible integración en sistemas Smart City.
15. El grado de hermeticidad del sistema óptico de todas los proyectores mínimo será IP66.
16. El índice de resistencia al impacto será mínimo $I_k=08$.
17. Motor lumínico configurable, para ajustar la cantidad de leds y su intensidad de corriente a cada situación de diseño. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 9 diferentes), de forma que se pueda ofrecer el mismo proyector para las diferentes tipologías y secciones de estudio, y ofrecerán diferentes distribuciones fotométricas para las distintas aplicaciones dadas en una ciudad (viales, calles residenciales, parques, jardines, carriles bici, pasos de peatones...etc).
18. Todos los materiales deberán ser de marcas ampliamente implantadas en el mercado y de reconocido prestigio, de fabricante de luminarias de referencia, con amplia experiencia en el sector a nivel nacional y mundial.



19. El dispositivo de control (driver) deberá ser programable, permitiendo hasta 5 escalones de regulación, de forma que se optimice el ahorro energético en función de las necesidades nocturnas.
20. El Driver debe permitir un rango de tensiones de entrada de 120-280V.
21. Los drivers serán IP elevada para garantizar la fiabilidad y durabilidad de los mismos.
22. El Driver dispondrá de protección interna contra sobretensiones mínima de 4 kV.
23. El Driver permitirá control 1-10 V. y DALI.
24. Se incluirá en el suministro el sistema de fijación a columna o soporte del proyector, de fácil montaje, que permita una configuración robusta del proyector-soporte, y a la vez facilite las labores de mantenimiento.
25. El proceso de pintura asegurará la no degradación del material por efectos ambientales.
26. Preparada para sistema de telegestión integrado propio del fabricante (opcional).
27. En caso de disponer de aletas metálicas para intercambio de calor, la separación entre aletas será preferentemente mayor o igual que la altura de las mismas.
28. Garantía mínima de 5 años.

- *Condiciones previas*

Se fijará sólidamente al extremo superior del báculo mediante bridas.

Quedarán conectadas al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

Los conductores de línea, fases y neutro, quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria.

- *Ejecución*

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- *Suministro y colocación de faroles.*
- *Suministro y colocación de luminarias.*
- *Suministro y colocación de reactancias para lámparas.*
- *Suministro y colocación de balasto electrónico para lámparas.*
- *Suministro y colocación de equipos detectores de puntos de luz apagado y equipos de telecontrol.*
- *Suministro y colocación de condensadores.*
- *Suministro y colocación de arrancadores electrónicos de superposición.*
- *Suministro y colocación de bloques ópticos.*
- *Suministro y colocación de proyectores.*

Los trabajos a realizar, así como la maquinaria a utilizar, serán los definidos en el proyecto.



- *Medición*

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Control*

✓ **Dispositivo Retrofit para farol Villa y Fernando VII a
aportar por el licitador:**

DATOS DEL DISPOSITIVO

1. Fabricante y Modelo.
2. Ficha técnica de producto, describiendo sus características, prestaciones, dimensiones y parámetros técnicos de funcionamiento.
3. Tabla de configuraciones y soluciones fotométricas en las que el dispositivo supere el mínimo de eficacia luminosa exigida, indicando para la TCC indicada, y la intensidad de corriente del led, consumo total del sistema y flujo luminoso emitido. No podrán instalarse otros dispositivos con configuraciones fotométricas de inferiores prestaciones. Eficacia luminosa mínima garantizada.
4. Curva fotométrica de la luminaria.
5. Cálculo luminotécnico de las secciones indicadas.
6. Grado de hermeticidad de la luminaria, detallando el del grupo óptico y el del compartimiento de los accesorios eléctricos, en el caso de que sean diferentes.
7. Ensayo fotométrico de la luminaria de acuerdo con la UNE 13.032 acreditado por ENAC o equivalente internacional: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva de coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés). Se ensayará un retrofit superior a 70 W con una corriente del Led inferior a 500 mA, sujeto al siguiente criterio.
8. Justificación de que la depreciación de flujo luminoso del dispositivo supera las exigencias L80 B10 100.000 horas.
9. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación están certificados con la ISO 9001-2000.
10. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001.
11. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión de acuerdo a la norma OHSAS 18001.
12. Expediente del mercado CE: Se acreditará para todos los materiales el mercado CE, adjuntando los certificados de conformidad emitidos



por laboratorio homologado y el expediente técnico asociado al producto.

13. Certificado de adhesión de la empresa fabricante a un sistema de gestión integral de residuos (SIG), como por ejemplo ECOLUM o similar.
14. Listado de instalaciones de referencia realizadas (con un mínimo de 1.000 unidades por actuación) y acreditadas en España, indicando el municipio donde se realizó, la fecha de realización, unidades instaladas y una persona de contacto que garantice e informe sobre el estado actual de dichas instalaciones.
15. Los drivers deben contar con certificado ENEC que acredite el cumplimiento de sus normas.
 - a. UNE EN 61347-2-13: Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - b. UNE- EN 62384: Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - c. Marcado CE: Declaración de conformidad y Expediente técnico o documentación técnica asociada de la luminaria y sus componentes. Test del marcado CE de la luminaria.
 - d. Certificado de cumplimiento de la normativa definida anteriormente tanto para la luminaria como para los componentes.
 - e. Certificado de cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
16. Medida del Índice de reproducción cromática (mínimo requerido Ra: 78) y medida de temperatura de color correlacionada en Kelvin.
17. Características del sistema de telegestión.
18. Ubicación de la fábrica y distancia en km a la ciudad de Valencia.

DATOS DEL LED.

1. Marca, modelo y datos del fabricante del LED o Modulo LED. Se adjuntarán las hojas de características técnicas del fabricante del LED.
2. Gráfica de mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 4.000 horas de funcionamiento.
3. Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de - 10°C a 35°C.
4. Potencia nominal individual de cada LED Y del módulo completo.
5. Flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y por el módulo completo.
6. Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión (Tj).
7. Cuando el LED o el módulo LED puedan alimentarse a diferentes corrientes o tensiones de alimentación, los datos anteriores se referirán a cada una de dichas corrientes o tensiones .



DATOS DEL DISPOSITIVO DE CONTROL (DRIVER):

1. Marca, modelo y datos del fabricante.
2. Temperatura máxima asignada (tc).
3. Tensión de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante.
4. Corriente de salida asignada para dispositivos de control de corriente constante.
5. Consumo total del equipo electrónico.
6. Grado de hermeticidad IP.
7. Factor de potencia del equipo.
8. Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante.
9. Posibilidades de regulación y programación del Driver.

**✓ Certificados y datos de la luminaria Albufera a
aportar por el Licitador:**

DATOS DEL DISPOSITIVO

1. Fabricante y Modelo.
2. Ficha técnica de producto, describiendo sus características, prestaciones, dimensiones y parámetros técnicos de funcionamiento.
3. Tabla de configuraciones y soluciones fotométricas en las que el dispositivo supere el mínimo de eficacia luminosa exigida, indicando para la TCC indicada, y la intensidad de corriente del led, consumo total del sistema y flujo luminoso neto emitido. No podrán instalarse otros dispositivos con configuraciones fotométricas de inferiores prestaciones. Eficacia luminosa mínima garantizada.
4. El licitador especificará el fabricante y modelo con el que va a participar en el suministro. En caso de que el modelo tenga diferentes tamaños, se podrán utilizar hasta tres de ellos, debiendo especificar exactamente los que se van a suministrar, no pudiendo utilizar más de tres tamaños. En este caso, los datos de la luminaria deberán especificarse para cada uno de los tamaños.
5. Curva fotométrica de la luminaria.
6. Cálculo luminotécnico de las secciones indicadas.
7. Grado de hermeticidad de la luminaria, detallando el del grupo óptico y el del compartimiento de los accesorios eléctricos, en el caso de que sean diferentes.
8. Ensayo fotométrico de la luminaria de acuerdo con la UNE 13.032 acreditado por ENAC o equivalente internacional: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva de coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés). Se ensayará una luminaria superior a 90 W con una corriente del Led entre 500 y 700 mA, sujeto al siguiente criterio. Justificación de que la depreciación de flujo



- luminoso del dispositivo supera las exigencias L90 B10 100.000 horas o bien L94 B10 60.000 horas.
9. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación están certificados con la ISO 9001-2000.
 10. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001.
 11. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión de acuerdo a la norma OHSAS 18001.
 12. Marcado CE: Se acreditará para todos los materiales el marcado CE, adjuntando el certificado de conformidad emitido por laboratorio homologado y el expediente técnico asociado al producto.
 13. Certificado de adhesión de la empresa fabricante a un sistema de gestión integral de residuos (SIG), como por ejemplo ECOLUM o similar.
 14. Listado de instalaciones de referencia realizadas (con un mínimo de 1.000 unidades por actuación) y acreditadas en España, indicando el municipio donde se realizó, la fecha de realización, unidades instaladas y una persona de contacto que garantice e informe sobre el estado actual de dichas instalaciones.
 15. Los drivers deben contar con certificado ENEC que acredite el cumplimiento de las siguientes normas:
 - a. UNE EN 61347-2-13: Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - b. UNE- EN 62384: Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - c. Marcado CE: Declaración de conformidad y Expediente técnico o documentación técnica asociada de la luminaria y sus componentes. Test del marcado CE de la luminaria.
 - d. Certificado de cumplimiento de la normativa definida anteriormente tanto para la luminaria como para los componentes.
 - e. Certificado de cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
 16. Medida del Índice de reproducción cromática (mínimo requerido Ra: 80) y medida de temperatura de color correlacionada en Kelvin.
 17. Características del sistema de telegestión.
 18. Ubicación de la fábrica y distancia en km a la ciudad de Valencia.

DATOS DEL LED.



1. Marca, modelo y datos del fabricante del LED o Modulo LED. Se adjuntarán las hojas de características técnicas del fabricante del LED
2. Gráfica de mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 4.000 horas de funcionamiento.
3. Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de - 10°C a 35°C.
4. Potencia nominal individual de cada LED Y del módulo completo.
5. Flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y por el módulo completo.
6. Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión (Tj).
7. Cuando el LED o el módulo LED puedan alimentarse a diferentes corrientes o tensiones de alimentación, los datos anteriores se referirán a cada una de dichas corrientes o tensiones .

DATOS DEL DISPOSITIVO DE CONTROL (DRIVER):

1. Marca, modelo y datos del fabricante.
2. Temperatura máxima asignada (tc).
3. Tensión de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante.
4. Corriente de salida asignada para dispositivos de control de corriente constante.
5. Consumo total del equipo electrónico.
6. Grado de hermeticidad IP.
7. Factor de potencia del equipo.
8. Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante.
9. Posibilidades de regulación y programación del Driver.

✓ **Documentos de la luminaria campanar a aportar por el licitador:**

DATOS DEL DISPOSITIVO

1. Fabricante y Modelo.
2. Ficha técnica de producto, describiendo sus características, prestaciones, dimensiones y parámetros técnicos de funcionamiento.
3. Tabla de configuraciones y soluciones fotométricas en las que el dispositivo supere el mínimo de eficacia luminosa exigida, indicando para la TCC indicada, y la intensidad de corriente del led, consumo total del sistema y flujo luminoso neo emitido. No podrán instalarse otros dispositivos con configuraciones fotométricas de inferiores prestaciones. Eficacia luminosa mínima garantizada.
4. Curva fotométrica de la luminaria. Ensayo fotométrico de acuerdo con la UNE-EN 13.032 acreditado por ENAC (Entidad Nacional de



Acreditación) o equivalente internacional de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva de coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés). Medida del Índice de reproducción cromática (mínimo requerido Ra: 80) y medida de temperatura de color correlacionada en Kelvin.

5. Cálculo luminotécnico de la sección indicada.
6. Grado de hermeticidad de la luminaria, detallando el del grupo óptico y el del compartimiento de los accesorios eléctricos, en el caso de que sean diferentes.
7. Ensayo fotométrico de la luminaria de acuerdo con la UNE 13.032 acreditado por ENAC o equivalente internacional: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva de coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés). Se ensayará una luminaria superior a 70 W con una corriente del Led entre 500 y 700 mA, sujeto al siguiente criterio.
8. Justificación de que la depreciación de flujo luminoso del dispositivo supera las exigencias L90 B10 100.000 horas o bien L94 B10 60.000 horas.
9. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación están certificados con la ISO 9001-2000.
10. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001.
11. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión de acuerdo a la norma OHSAS 18001.
12. Marcado CE: Se acreditará para todos los materiales el marcado CE, adjuntando el certificado de conformidad emitido por laboratorio homologado y el expediente técnico asociado al producto.
13. Certificado de adhesión de la empresa fabricante a un sistema de gestión integral de residuos (SIG), como por ejemplo ECOLUM o similar.
14. Listado de instalaciones de referencia realizadas con el material ofertado (con un mínimo de 15 actuaciones de mayor número de unidades) y acreditadas en España, indicando el municipio donde se realizó, la fecha de realización, unidades instaladas, teléfono y persona de contacto que garantice e informe sobre el estado actual de dichas instalaciones.
15. Los drivers deben contar con certificado ENEC que acredite el cumplimiento de las siguientes normas:
 - a) UNE EN 61347-2-13: Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

b) UNE- EN 62384: Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

16. Certificado de cumplimiento de la normativa definida anteriormente tanto para la luminaria como para los componentes.
17. Certificado de cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
18. Características del sistema de telegestión propia del fabricante.
19. Ubicación de la fábrica y distancia en km a la ciudad de Valencia. Huella de carbono.

DATOS DEL LED.

1. Marca, modelo y datos del fabricante del LED o Modulo LED. Se adjuntarán las hojas de características técnicas del fabricante del LED
2. Gráfica de mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 4.000 horas de funcionamiento.
3. Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de - 10°C a 35°C.
4. Potencia nominal individual de cada LED Y del módulo completo.
5. Flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y por el módulo completo para las distintas configuraciones e intensidades de corriente del Led.
6. Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión (Tj).
7. Cuando el LED o el módulo LED puedan alimentarse a diferentes corrientes o tensiones de alimentación, los datos anteriores se referirán a cada una de dichas corrientes o tensiones .

DATOS DEL DISPOSITIVO DE CONTROL (DRIVER):

1. Marca, modelo y datos del fabricante.
2. Temperatura máxima asignada (tc).
3. Tensión de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante.
4. Corriente de salida asignada para dispositivos de control de corriente constante.
5. Consumo total del equipo electrónico.
6. Grado de hermeticidad IP.
7. Factor de potencia del equipo.
8. Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante.
9. Posibilidades de regulación y programación del Driver.

✓ **Certificados y datos del farol fernando vii a aportar por el Licitador:**



DATOS DEL DISPOSITIVO

1. Fabricante y Modelo.
2. Ficha técnica de producto, describiendo sus características, prestaciones, dimensiones y parámetros técnicos de funcionamiento.
3. Tabla de configuraciones y soluciones fotométricas en las que el dispositivo supere el mínimo de eficacia luminosa exigida, indicando para la TCC indicada, y la intensidad de corriente del led, consumo total del sistema y flujo luminoso emitido. No podrán instalarse otros dispositivos con configuraciones fotométricas de inferiores prestaciones. Eficacia luminosa mínima garantizada.
4. Curva fotométrica de la luminaria.
5. Cálculo luminotécnico de las secciones indicadas.
6. Grado de hermeticidad de la luminaria, detallando el del grupo óptico y el del compartimiento de los accesorios eléctricos, en el caso de que sean diferentes.
7. Ensayo fotométrico de la luminaria de acuerdo con la UNE 13.032 acreditado por ENAC o equivalente internacional: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva de coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés). Se ensayará un retrofit superior a 70 W con una corriente del Led inferior a 550 mA, sujeto al siguiente criterio.
8. Justificación de que la depreciación de flujo luminoso del dispositivo supera las exigencias L80 B10 100.000 horas.
9. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación están certificados con la ISO 9001-2000.
10. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001.
11. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión de acuerdo a la norma OHSAS 18001.
12. Expediente del marcado CE: Se acreditará para todos los materiales el marcado CE, adjuntando los certificados de conformidad emitidos por laboratorio homologado y el expediente técnico asociado al producto.
13. Certificado de adhesión de la empresa fabricante a un sistema de gestión integral de residuos (SIG), como por ejemplo ECOLUM o similar.
14. Listado de instalaciones de referencia realizadas (con un mínimo de 1.000 unidades por actuación) y acreditadas en España, indicando el municipio donde se realizó, la fecha de realización, unidades instaladas y una persona de contacto que garantice e informe sobre el estado actual de dichas instalaciones.
15. Los drivers deben contar con certificado ENEC que acredite el cumplimiento de sus normas.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- a. UNE EN 61347-2-13: Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - b. UNE- EN 62384: Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - c. Marcado CE: Declaración de conformidad y Expediente técnico o documentación técnica asociada de la luminaria y sus componentes. Test del marcado CE de la luminaria.
 - d. Certificado de cumplimiento de la normativa definida anteriormente tanto para la luminaria como para los componentes.
 - e. Certificado de cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
16. Medida del Índice de reproducción cromática (mínimo requerido Ra: 80) y medida de temperatura de color correlacionada en Kelvin.
 17. Características del sistema de telegestión.
 18. Ubicación de la fábrica y distancia en km a la ciudad de Valencia.

DATOS DEL LED

1. Marca, modelo y datos del fabricante del LED o Modulo LED. Se adjuntarán las hojas de características técnicas del fabricante del LED
2. Gráfica de mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 4.000 horas de funcionamiento.
3. Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de - 10°C a 35°C.
4. Potencia nominal individual de cada LED Y del módulo completo.
5. Flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y por el módulo completo.
6. Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión (Tj).
7. Cuando el LED o el módulo LED puedan alimentarse a diferentes corrientes o tensiones de alimentación, los datos anteriores se referirán a cada una de dichas corrientes o tensiones .

DATOS DEL DISPOSITIVO DE CONTROL (DRIVER):

1. Marca, modelo y datos del fabricante.
2. Temperatura máxima asignada (tc).
3. Tensión de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante.
4. Corriente de salida asignada para dispositivos de control de corriente constante.
5. Consumo total del equipo electrónico.
6. Grado de hermeticidad IP.



7. Factor de potencia del equipo.
8. Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante.
9. Posibilidades de regulación y programación del Driver.

✓ Certificados y datos del proyector marxalenes a aportar por el licitador:

DATOS DEL DISPOSITIVO

1. Fabricante y Modelo.
2. Ficha técnica de producto, describiendo sus características, prestaciones, dimensiones y parámetros técnicos de funcionamiento.
3. Tabla de configuraciones y soluciones fotométricas en las que el dispositivo supere el mínimo de eficacia luminosa exigida, indicando para la TCC indicada, y la intensidad de corriente del led, consumo total del sistema y flujo luminoso neto emitido. No podrán instalarse otros dispositivos con configuraciones fotométricas de inferiores prestaciones. Eficacia luminosa mínima garantizada.
4. El licitador especificará el fabricante y modelo con el que va a participar en el suministro. En caso de que el modelo tenga diferentes tamaños, se podrán utilizar hasta tres de ellos, debiendo especificar exactamente los que se van a suministrar, no pudiendo utilizar más de tres tamaños. En este caso, los datos del proyector deberán especificarse para cada uno de los tamaños.
5. Curva fotométrica del proyector.
6. Cálculo luminotécnico de las secciones indicadas.
7. Grado de hermeticidad del proyector, detallando el del grupo óptico y el del compartimiento de los accesorios eléctricos, en el caso de que sean diferentes.
8. Ensayo fotométrico del proyector de acuerdo con la UNE 13.032 acreditado por ENAC o equivalente internacional: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva de coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por el proyector y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés). Se ensayará un proyector superior a 70 W con una corriente del Led entre 500 y 700 mA, sujeto al siguiente criterio.
9. Justificación de que la depreciación de flujo luminoso del dispositivo supera las exigencias L90 B10 100.000 horas o bien L94 B10 60.000 horas.
10. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación están certificados con la ISO 9001-2000.
11. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a la norma ISO 14001.



12. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC o similar de la implantación de un Sistema de Gestión de acuerdo a la norma OHSAS 18001.
13. Marcado CE: Se acreditará para todos los materiales el marcado CE, adjuntando el certificado de conformidad emitido por laboratorio homologado y el expediente técnico asociado al producto.
14. Certificado de adhesión de la empresa fabricante a un sistema de gestión integral de residuos (SIG), como por ejemplo ECOLUM o similar.
15. Listado de instalaciones de referencia realizadas (con un mínimo de 1.000 unidades por actuación) y acreditadas en España, indicando el municipio donde se realizó, la fecha de realización, unidades instaladas y una persona de contacto que garantice e informe sobre el estado actual de dichas instalaciones.
16. Los drivers deben contar con certificado ENEC que acredite el cumplimiento de las siguientes normas:
 - a. UNE EN 61347-2-13: Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - b. UNE- EN 62384: Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - c. Marcado CE: Declaración de conformidad y Expediente técnico o documentación técnica asociada del proyector y sus componentes. Test del marcado CE del proyector.
 - d. Certificado de cumplimiento de la normativa definida anteriormente tanto para el proyector como para los componentes.
 - e. Certificado de cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
17. Medida del Índice de reproducción cromática (mínimo requerido Ra: 80) y medida de temperatura de color correlacionada en Kelvin.
18. Características del sistema de telegestión.
19. Ubicación de la fábrica y distancia en km a la ciudad de Valencia.

DATOS DEL LED.

1. Marca, modelo y datos del fabricante del LED o Modulo LED. Se adjuntarán las hojas de características técnicas del fabricante del LED
2. Gráfica de mantenimiento lumínico a lo largo de la vida del proyector, indicando la pérdida de flujo cada 4.000 horas de funcionamiento.
3. Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de - 10°C a 35°C.
4. Potencia nominal individual de cada LED Y del módulo completo.
5. Flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y por el módulo completo.
6. Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión (Tj).



7. Cuando el LED o el módulo LED puedan alimentarse a diferentes corrientes o tensiones de alimentación, los datos anteriores se referirán a cada una de dichas corrientes o tensiones .

DATOS DEL DISPOSITIVO DE CONTROL (DRIVER):

1. Marca, modelo y datos del fabricante.
 2. Temperatura máxima asignada (tc).
 3. Tensión de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante.
 4. Corriente de salida asignada para dispositivos de control de corriente constante.
 5. Consumo total del equipo electrónico.
 6. Grado de hermeticidad IP.
 7. Factor de potencia del equipo.
 8. Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante.
 9. Posibilidades de regulación y programación del Driver.
- *Normas de aplicación*
 - *Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado.*
 - *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*
 - *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.*
 - *Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, y anexo técnico según Orden 19512 de 11/07/86, sobre Especificaciones Técnicas que deben cumplir columnas y báculos de alumbrado exterior.*

6.3 Centros de mando y proyección (vU06M)

- *Especificaciones*

El armario estará construido en chapa de acero de 3 ó 4 mm. de espesor, según se trate del armario modelo estándar o del armario modelo Ciutat Vella, galvanizado en caliente por inmersión en un baño que deberá contener como mínimo un 98.5% de zinc puro en peso, debiendo obtenerse un recubrimiento mínimo de 600 gr/cm² sobre la superficie, cumpliendo todas las especificaciones de la norma UNE 37.501, distribuido en compartimentos independientes entre sí, con zócalo y tejadillo y sujetos entre ellos mediante tornillos de material inoxidable y separados interiormente por una chapa con los correspondientes taladros para el paso de los cables.

Dispondrá de cerradura tipo Ormazábal y candado, y/o llave triangular y candado, en los distintos módulos.



El armario estará anclado sobre una peana de hormigón H-150, todo ello de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

El armario se fijará, mediante 4 pernos de 18 mm. de diámetro y 400 mm. de longitud doblados en su parte inferior en un ángulo de 90°, a la peana de hormigón, que tendrá como mínimo 45 cm. de altura, 20 de ellos bajo la rasante. Para la entrada de los conductores de la em-presa suministradora se dispondrá de un hueco de 400x 150 mm. en la base y/o tubos lisos de PVC de 90 mm. de diámetro , y 1.8 mm. de espesor según proyecto.

El equipo de medida estará formado por regleta de verificación, base con cartuchos fusibles calibrados, cuchilla para neutro y contador de activa y reactiva.

El equipo de mando y protección estará formado por base con cartuchos fusibles calibrados, cuchilla para neutro, contactores, interrup-tor para el encendido manual, bases y cartuchos fusibles para las salidas.

El equipo de regulación estará formado por un equipo estabilizador de tensión de salida.

Todos los elementos se montarán y cablearán sobre placas de Celisol de 3 mm. de espesor.

El armario estará dotado de puntos de luz con lámpara de incandescencia de 40 w., enchufe trifásico con cartuchos fusibles y de la toma de tierra reglamentaria tal que la resistencia de paso a tierra máxima sea inferior a 20 Ohmios, formada por una placa de hierro galvanizado de 3 mm. de espesor unida al cuadro mediante un cable de 35 MM 2 de sección, protegido por una envolvente de color verde-amarillo unido al tornillo de material inoxidable colocado en el cuadro.

Las dimensiones y características se indican en los planos, si bien, y a criterio de la dirección facultativa, pueden adoptarse otras solucio-nes a tenor de la ejecución de la instalación. El acabado final se hará a base de una capa de imprimación especial para galvanizado, de clorocaucho NUCOL CRH 13 MIO CAT de 70 micras de espesor, con acabado de clorocaucho NUCOL CR de 40 micras de espesor de color según proyecto.

- *Características Técnicas*

Cuadro de maniobra y control con sistema de telegestión indicado, preparado para protección magnetotérmico-diferencial hasta 4 líneas trifásicas de alumbrado y 3 líneas monofásicas para maniobra y control, adaptadas a la instalación de alumbrado público existente donde se prevea su instalación, con Equipo de





telecontrol con comunicación web server, con 8 entradas y 8 salidas digitales, entrada de contador de pulsos optoacoplada, 1 entrada analógica, puerto RS485, soporte ModBUS, puertos RS232, puerto USB, puerto RJ45, socket para tarjeta SIM y SD, puerto para conexión de módulo de comunicación inalámbrico (ZigBee, RF, Wifi), con Central de medida, maniobra eléctrica para protección de líneas compuesta por Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar hasta 125 A, curva C con poder de corte CA 25 KA 380/415 V, dispositivo de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias y hasta 4 protecciones de línea compuestas por magnetotérmico tetrapolar, curva C con poder de corte CA 10 KA 380/415V calibre adaptado a la instalación a proteger, 3 magnetotérmicos unipolares, Contactor asociado a relé diferencial superinmunizado, y Grupo hasta 3 protecciones para maniobra y control formadas por magnetotérmico bipolar, con poder de corte CA 20 KA 220/240V Interruptor diferencial bipolar, Clase AC, sensibilidad 30-300 mA según. Todo instalado en el interior de armarios aislantes de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con tapa transparente, y placa de montaje.

INTERRUPTOR GENERAL

Número de polos 4P

Número de polos protegidos 4

Corriente nominal (In) 125 A en 40 °C

Tipo de red DC AC

Tecnología de unidad de disparo Térmico-magnético

Código de curva C

Código de poder de corte N

Poder de corte:

- 10 kA Icu coordinación EN/IEC 60947-2 : 500 V CA 50/60 Hz 20
- kA Icu coordinación EN/IEC 60947-2 : 440 V CA 50/60 Hz
- 25 kA Icu de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz
- 50 kA Icu de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
- 20 kA Icu de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - <= 500 V CC

Categoría de utilización Categoría A de acuerdo con IEC 60947-2

Apto para seccionamiento Sí acorde a IEC 60947-2

Frecuencia de red 50/60 Hz

[Ue] tensión asignada de empleo:

- <= 500 V CC
- 220...240 V AC 50/60 Hz
- 380...415 V AC 50/60 Hz
- 440 V CA 50/60 Hz 500 V CA 50/60 Hz

Límite de enlace magnético 8 x pol



[Ics] poder de corte en servicio:

- 37.5 kA en 75 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 220...240 V

CA 50/60 Hz

- 18.75 kA en 75 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 380...415 V

CA 50/60 Hz

- 15 kA en 75 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 440 V CA

50/60 Hz

- 7.5 kA en 75 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 500 V CA

50/60 Hz

- 25 kA en 100 % de capacidad de corte de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 500 V CC 2

[Ui] Tensión nominal de aislamiento 690 V CA 50/60 Hz coordinación EN/IEC 60947-2

[Uimp] Resistencia a picos de tensión 8kV de acuerdo con EN/IEC 60947-2

Indicador de posición del contacto

Tipo de control Prueba de disparo manual y Maneta

Señalizaciones en local Indicador de disparo / Indicación encendido/apagado

Tipo de montaje Ajustable en clip

Soporte de montaje Carril DIN simétrico de 35 mm

Paso interpolar 27 mm (pedido por separado) Entre fases

Pasos de 9 mm 12

Durabilidad mecánica 20.000 ciclos

Durabilidad eléctrica 5.000 ciclos

Preparado para candado y con candado

Descripción de las opciones de bloqueo Candado integrado

Conexiones - terminales de tipo túnel 16...70 mm² rígido / 10...50 mm² Flexible

Protección contra fugas a tierra Bloque independiente

Normas EN/IEC 60947-2

Grado de protección IP20 acorde a IEC 60529

Grado de protección IK05 de acuerdo con EN/IEC 62263

Grado de contaminación 3 acorde a IEC 60947-2



Categoría de sobretensión IV

Tropicalización 2 acorde a IEC 60068-1

Humedad relativa 95 % 55 °C

Temperatura ambiente de funcionamiento -30...70 °C

✓ **Central de medida**

Análisis de calidad de energía Hasta armónico 15

Aplicación del dispositivo Supervisión de potencia / Multi-tarifa

Tipo de medición: Energía / Potencia activa y reactiva / Distorsión armónica de corriente total

THD(I) / Distorsión armónica de tensión total THD(U) / Tensión / Corriente / Frecuencia /

Factor de potencia / Potencia aparente

[Us] tensión de alimentación asignada 100...300 VCC / 100...277 V CA (45..0,65 Hz) /

173...480 V CA (45..0,65 Hz)

Frecuencia de red 60 - 50 Hz

[In] Corriente nominal 1 - 5 A

Número de polos 1P + N / 3P + N / 3P

Consumo de potencia en VA 5 VA

Tipo de pantalla LCD retroiluminada

Resolución de la pantalla 128 x 96 pixels

Velocidad de muestreo 32 muestras/ciclo

Corriente de medición 0.05...6 A / 0.02...1.2 A

Tipo de entrada analógica Corriente 0...5 A / Corriente 0...1 A

Tensión de medida:

- 50...330 V CA 45..0,65 Hz directo

- 50...330 V CA 45..0,65 Hz fase a neutro

- 80...570 V CA 45..0,65 Hz directo

- 80...570 V CA 45..0,65 Hz fase a fase

- 570...999000 V AC 45...65 Hz with external VT

Frecuencia 45...65 Hz

Número de entradas 2 digital 0...4 mA 11...40 V CC

Precisión de medida:

- 0.3 % corriente (0.5...6 A)



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- 0,5 % corriente (0.1...1.2 A)

- 0.3 % tensión (50...330 V)

- 0.3 % tensión (80...570 V)

Clase de precisión :

- Clase 0.5S (energía activa según IEC 62053-22)

- Clase 2 (energía reactiva según IEC 62053-23)

- Clase 1 (energía activa según IEC 62053-21)

- Class C ((*)) (energía activa según EN 50470-3)

Número de salidas 2 digital (estático)

Communication port protocol Modbus : 9.6...38.4 kbauds,

Soporte del puerto de comunicación RS485

Registro de datos:

- 15 alarmAs

- Power logs

- Registros de consumo de energía

- Valores instantáneos mín./máx.

- Sellado de tiempo

Capacidad de memoria 512 kB

Tipo de montaje Ajustable en clip

Soporte de montaje Carril DIN

Normas IEC 62052-11 / EN 61010-1 / EN 61557-12 / IEC 61557-12 / EN 50470-3 / EN 50470-1 / UL 61010-1

Certificaciones de producto CULus de acuerdo con UL 61010-1 / UL / CE de acuerdo con EN 61010-1

Entorno Compatibilidad electromagnética:

- emisiones conducidas y radiadas clase IP4X, de acuerdo con EN 55022

- descarga electroestática clase nivel 4, de acuerdo con IEC 61000-4-2

- perturbaciones RF conducidas clase nivel 3, de acuerdo con IEC 61000-4-6

- prueba de inmunidad oscilatoria/ráfagas eléctrica clase nivel 4, de acuerdo con IEC 61000-4-4

- susceptibilidad frente a campos electromagnéticos clase nivel 3, de acuerdo con IEC 61000-4-3

- prueba de inmunidad de ondas de choque 1,2/50 μ s clase nivel 4, de acuerdo con IEC 61000-4-5



- campo magnético a frecuencia eléctrica (0.5 mT), de acuerdo con IEC 61000-4-8

Categoría de sobretensión III

Grado de protección IP IP20 (cuerpo) coordinación IEC 60529 / IP40 (panel frontal)

coordinación IEC 60529

Humedad relativa 5...95 % 50 °C

Grado de contaminación 2

Temperatura ambiente de funcionamiento -25...55 °C

Temperatura ambiente de almacenamiento -40...85 °C

Altitud máxima de funcionamiento 0...3000 m

Código de compatibilidad PM3255

Oferta sostenible Producto Green Premium

RoHS (código de fecha: AASS) Conforme

✓ **Controladores de centro de mando.**

Con comunicación B-PLC (Power Line Communication), procesador de altas prestaciones operando bajo Linux, medidor/contador trifásico de energía eléctrica (incluidos los transformadores de corriente) y clase 1 transmisión de datos a velocidades de hasta 100 Mb/s a través de la propia red eléctrica con OFDM, para comunicarse con los Nodos utilizando el protocolo TCP/IP. Preparado para toda la gestión energética de la instalación y la eficiencia de la misma, manteniendo toda la seguridad de datos exigida en estos entornos, actuando como "gateway" hacia el servidor con CMS, estándar TALQ, para gestión remota. Capacidad de controlar y monitorizar el sistema a partir varios interfaces de comunicación, puerto Ethernet, interfaz RS485 y la comunicación B-PLC, e interfaz RS485 para comandar los dispositivos actuadores MR4859. El sistema puede gestionarse remotamente o directamente con la aplicación WEBSERVER. Control de alarmas y eventos, que se envían según configurado al personal técnico y según las suscripciones deseadas. Incluso tras una caída del suministro eléctrico, el equipo puede notificar este evento utilizando la batería incorporada y con autonomía suficiente, certificado y compatible TALQ, Reloj en tiempo real RTC) a fin de mantener en hora todo el sistema, y actuar en tiempo todos los eventos y acutaciones programadas incluso tras pérdida de comunicación con el CMS. Comunicación B-PLC (sólo en la familia CA-10). Medida y registro de todos los consumos del sistema, y de los consumos individuales de las cargas (luminarias). Puerto Ethernet 10/100 Mb/s bidireccional operando en los modos MDI/MDIX y conector RJ-45.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- MONTAJE carril DIN o anclaje personalizado
- GRADO DE PROTECCIÓN IEC1 60529 / IP54
- MATERIAL aluminio



- TEMPERATURA DE TRABAJO -40°C ~ 60°C
- TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO -40°C ~ 60°C
- TEMPERATURA TC 55°C
- CLASE DE AISLAMIENTO clase II

ALIMENTACIÓN RANGO DE TENSIÓN (Vac) 100 ~ 277 Vac

- FRECUENCIA DE TRABAJO 50 ~ 60 Hz
- FACTOR DE POTENCIA > 0.87

INTERFAZ RS-485 DIFERENTIAL SIGNAL -7 (min) ~ 12 Vdc (max)

- NIVEL DEL LÓGICO 0 0,2 Vdc
- COMUNICACIÓN REMOTA CONEXIÓN 3G / 4G
- ANCHO DE BANDA B-PLC ESPECTRO 2-34 MHz / LÍMITE ANCHO BANDA 100 Mb/s
- ETHERNET VELOCIDAD 10 / 100 Mbps / MODOS MDI / MDIX / FULL DUPLEX

DIRECTIVA HARMONIZADA 2014/30/EU – EMC

- EN 55015:2013
- EN 61000-3-2:2014
- EN 61000-3-3:2013
- EN 61547:2009
- EN50065-1:2011

DIRECTIVA HARMONIZADA 2014/35/EU – LVD EN 62493:2010

✓ **Controladores de luminaria.**

Nodo B-PLC (Broadband Power Line Communication) para la transmisión de datos hasta 100 Mb/s a través de la propia red eléctrica OFDM entre otras, con protocolos estándar, intercambio de información con los Concentradores con protocolo TCP/IP, permitiendo integrar cualquier dispositivo IP al canal de comunicación con Plug & Play, memorización de franjas horarias y regulación, con reloj en tiempo real (RTC), que asegure el funcionamiento del control centralizado en caso de fallo, interfaz DALI para control de parámetros de las luminarias, incluso dimming, con IP20 para interior de la propia luminaria, versión NEMA o IP 65 para dentro del báculo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- MONTAJE Nema Socket / IP65 / IP20
- GRADO DE PROTECCIÓN IEC1 60529 / Nema IP66 / IP65 / IP20
- MATERIAL aluminio
- TEMPERATURA DE TRABAJO -40°C ~ 55°C
- TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO -40°C ~ 55°C



- TEMPERATURA TC 55°C
- CLASE DE AISLAMIENTO clase II
- ENTRADA RANGO DE TENSIÓN (Vac) 100 ~ 277 Vac
- FRECUENCIA DE TRABAJO 50 ~ 60 Hz
- FACTOR DE POTENCIA > 0.87
- CONSUMO MÁXIMO 2,5 W
- POTENCIA DC 0,5 W

SALIDA TIPO DE SUMINISTRO monofásico

- RANGO DE TENSIÓN (Vac) 100 ~ 240 Vac
- CORRIENTE MÁXIMA DE SALIDA 4 A

INTERFAZ DALI PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN DALI - IEC 60929 Anexo E

INTERFAZ I2C NIVEL ALTO DE SALIDA 2.4 V (min) / 3.3 V (tipico)

- NIVEL BAJO DE SALIDA 0 V (tipico) / 0.4 V (max)
- ALIMENTACIÓN 3.3 V (tipico) / 3.6 V (max)

ANCHO DE BANDA B-PLC ESPECTRO UTILIZADO 2-34 MHz

- LÍMITE DE ANCHO DE BANDA 100 Mb/s

ETHERNET (IP65 / IP20) VELOCIDAD 10 / 100 Mbps MODOS MDI / MDIX / FULL DUPLEX

DIRECTIVA HARMONIZADA 2014/30/EU – EMC EN 55015:2013 / EN 61000-3-2:2014 / EN 61000-3-3:2013 / EN 61547:2009 / EN50065-1:2011

DIRECTIVA HARMONIZA 2014/35/EU – LVD EN 62493:2010

✓ **Características de la telegestión de luminarias punto a punto.**

La funcionalidad de la LA TELEGESTIÓN será preferentemente que además de la propia telegestión de la luminaria permita el despliegue de otros elementos Smart City, y tendrá las siguientes prestaciones:

1. Sistema de Telegestión para monitorizar, controlar, medir y gestionar la instalación de alumbrado exterior punto a punto, a nivel de luminaria, con comunicación bidireccional en tiempo real por concentrador.
2. La capacidad mínima del concentrador será de gestionar en tiempo real de hasta 300 controladores individuales de luminaria (con un mínimo de 140).
3. Será capaz de almacenar y comunicar los valores electrotécnicos, operacionales y de consumo de cada luminaria unida al concentrador, y será capaz de transmitirlos periódicamente al servidor para su almacenamiento y tratamiento.
4. El concentrador podrá comunicar con los controladores de luminaria preferentemente por PLC broadband (alternativamente podrá ser por RF, ZigBee a 2,4MHz o Wifi).
5. Compatible con protocolo TCP IP.



6. EL concentrador podrá comunicar con los servidores por conexión Ethernet, comunicación M2M, GPRS o LTE-NB.
7. Todos los protocolos de comunicaciones deberán garantizar al máximo que se cumplen todos los criterios de ciberseguridad.
8. La periodicidad de envío de información a la plataforma de gestión de alumbrado deberá ser configurable en local y remotamente.
9. El sistema dispondrá de un interface de usuario para la supervisión y realización de todas las operaciones y funciones. Este interface de usuario podrá funcionar o bien en el servidor propio del proveedor de tecnología o bien en el servidor municipal. Se permitirán pequeños ajustes de este interfaz a petición de los técnicos municipales de alumbrado, de la Oficina de Ciudad Inteligente y/o del SerTic.
10. El proveedor de tecnología dispondrá de Servidor propio con base de datos programada en MySQL. se integrarán directamente en la Smart City de Valencia. La integración se incluirá en el precio del contrato.
11. Dispondrá de API para integración en la Smart City municipal, y será capaz de adecuar e integrar esta API con la API municipal desarrollada al efecto de integración de ambos sistemas.
12. El protocolo de comunicación con la plataforma SmartCity debe poder soportar MQTT, WEB Services SOAP y API REST. Esto garantiza la estandarización de las comunicaciones y la interoperabilidad con otros dispositivos.
13. Dado que la ciudad de Valencia tiene implantada la plataforma FIWARE como plataforma transversal de todos los futuros servicios verticales de la ciudad, para garantizar la absoluta interoperabilidad, todos los dispositivos utilizados para la telegestión de cuadro y de luminaria individual deben ser compatibles con la plataforma FIWARE.
14. El controlador de luminaria podrá realizar a nivel individual de luminaria la gestión y control bidireccional, control del nivel de dimming de su flujo luminoso en tiempo real (Ajuste de nivel de luminancia del LED), con lectura de sus parámetros electrotécnicos, su estado de funcionamiento y operacional, y demás parámetros típicos de la luminaria.
15. El controlador deberá soportar conjuntamente protocolos 1-10V y DALI para gestión y control de luminarias.
16. Lectura del sensor de luz de las luminarias.
17. El controlador permitirá la conexión de conector RJ-45 con o sin POE, compatible protocolo TCP IP.
18. Verificación de funcionamiento de la unidad.
19. Supervisión de la temperatura.
20. Capacidad de programación a nivel de luminaria.
21. Reloj en tiempo Real (RTC) que permita al sistema que una vez hayan recibido su primera programación puedan funcionar de manera autónoma.
22. Almacenamiento en cada nodo de los parámetros de funcionamiento de al menos 6 meses.
23. Detección de errores de alimentación en el balasto o drivers.
24. El controlador se suministrará preferentemente alojado en el interior de la luminaria.



25. No se desea que sea exterior a la luminaria, pero excepcionalmente podrá autorizarse previa y expresamente por los técnicos municipales. En este caso deberá cumplir en todo caso un nivel de estanqueidad IP 65. No se admitirán controladores externos no autorizados.
26. Un mismo controlador de luminaria será capaz de controlar y gestionar a nivel individual grupos de luminarias, pudiendo gestionar cada una de ellas independientemente por DALI.
27. En caso de pérdida de comunicación, el controlador deberá seguir funcionando con una programación por defecto en ausencia de comunicación.
28. Se podrán generar grupos virtuales de gestión de luminarias que tengan un régimen de funcionamiento semejante.
29. Mecanismo instantáneo de comunicación y gestión de incidencias.
30. Arquitectura abierta basada en web ampliable.
31. Protocolos de control de luminaria soportados.
32. Canal de transmisión de datos.
33. Consumo con el dispositivo apagado < 3W.
34. Posibilidad de aplicación a otras luminarias no pertenecientes al fabricante.
35. Sin Costes de explotación actuales y futuros, salvo los costes de comunicación.
36. Todo el sistema deberá permitir la actualización externa del Firmware presencial y en remoto.
37. Debe ser posible la programación de eventos, alarmas y avisos cada uno de los dispositivos en función de cualquier parámetro eléctrico y de las medidas registradas en sus sensores.

✓ **Protecciones de línea por salida.**

En cada salida de línea de los cuadros en los que se actúa se deberá instalar una PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS AUTORREARMABLE, que se realizará en cada línea de salida del cuadro mediante dispositivos de corte por intensidad de defecto, compuestos por:

- 1 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR de calibre según consumo.
- 1 RELÉ DIFERENCIAL, que será regulable en sensibilidad y tiempo de disparo.
- 1 CONTACTOR asociado al diferencial, que permitirá la reconexión automática después de un disparo, siendo una solución especialmente diseñada para alumbrado público. Deberán evitarse los disparos intempestivos.
- 3 INTERRUPTORES UNIPOLARES, que podrán ser magnetotérmicos, para aislamiento de fase.

Todos los dispositivos serán de fabricantes de referencia, de reconocido prestigio, y amplia experiencia en el sector a nivel nacional e internacional.

✓ **Protecciones.**



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Magnetotérmicos tetrapolares. .
- Interruptor automático magnetotérmico 4P - 25A - curva C.
- Número de polos 4P.
- Número de polos protegidos 4.
- Accesorable para asociar contactos auxiliares de señalización de estado de disparo.
- Corriente nominal (In) 25 A (Según calibre indicado)
- Tipo de red DC – CA.
- Tecnología de unidad de disparo Térmico-magnético
- Código de curva C.
- Poder de corte 6 kA Icu coordinación EN/IEC 60947-2 : 440 V CA 50/60 Hz.
- 10 kA Icu de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz
- 20 kA Icu de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
- 10 kA Icu coordinación EN/IEC 60947-2 : <= 250 V CC
- 6000 A Icn de acuerdo con EN/IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
- 36 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 12...60 V AC 50/60 Hz
- 36 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 100...133 V AC 50/60 Hz
- Categoría de utilización Categoría A de acuerdo con EN 60947-2.
- Apto para seccionamiento Sí de acuerdo con EN 60947-2 / IEC 60947-2 / EN 60898-1 / IEC 60898-1 / Normas EN 60947-2 / IEC 60947-2 / EN 60898-1 / IEC 60898-1.
- [Ics] poder de corte en servicio:
- 6000 A 100 % x Icu de acuerdo con IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
- 10 kA 100 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 180...250 V CC
- 10 kA 100 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 180...250 V CC
- 6000 A 100 % x Icu de acuerdo con EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
- 4.5 kA 75 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz
- 15 kA 75 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60Hz
- 7.5 kA 75 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2-380...415 V CA 50/60Hz
- 4.5 kA 75 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 440 V CA 50/60 Hz
- 15 kA 75 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
- 7.5 kA 75 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 380...415 V CA 50/60 Hz
- 27 kA 75 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz
- 27 kA 75 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...133 V CA 50/60 Hz



- Clase de limitación 3 de acuerdo con EN 60898-1/ 3 coordinación IEC 60898-1.

- [Ui] tensión asignada de aislamiento:

500 V CA 50/60 Hz coordinación IEC 60947-2 / EN 60947-2

- [Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques:

6 kV de acuerdo con EN 60947-2 / IEC 60947-2

- Indicador de posición del contacto Sí.

- Tipo de control Maneta.

- Señalizaciones en local Indicador de disparo.

- Tipo de montaje Fijo / Carril DIN

- Compatibilidad de bloque de distribución embarrado tipo peine: Sí arriba/abajo.

- Endurancia mecánica 20.000 ciclos.

- Endurancia eléctrica 10.000 ciclos.

- Grado de protección IP IP20 de acuerdo con EN 60529 y IEC 60529.

- Grado de contaminación 3 de acuerdo con EN 60947-2 / IEC 60947-2

- Categoría de sobretensión IV

- Tropicalización 2 coordinación IE

o Magnetotérmicos unipolares:

-- Interruptor automático magnetotérmico 1P - 25A - curva C

- Número de polos 1P

- Número de polos protegidos 1

- Corriente nominal (In) 25 A (Según calibre indicado)

- Accesorable para asociar contactos auxiliares de señalización de estado de disparo.

- Tipo de red DC – CA

- Tecnología de unidad de disparo Térmico-magnético

- Código de curva C

- Poder de corte

10 kA Icu de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz

20 kA Icu de acuerdo con EN/IEC 60947-2 - 100...133 V CA 50/60 Hz

6000 A Icn de acuerdo con EN/IEC 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz

10 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 60...72 V DC

15 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 12...60 V DC

36 kA Icu conforming to EN/IEC 60947-2 - 12...60 V AC 50/60 Hz



- EN
- Categoría de utilización Categoría A de acuerdo con EN 60947-2
 - Categoría A de acuerdo con IEC 60947-2
 - Apto para seccionamiento Sí de acuerdo con EN 60947-2 / IEC 60947-2 / 60898-1 / IEC 60898-1 / Normas EN 60947-2 / IEC 60947-2 / EN 60898-1 / IEC 60898-1
 - [Ics] poder de corte en servicio:
 - 6000 A 100 % x Icu de acuerdo con IEC 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz
 - 10 kA 100 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 72 V CC
 - 10 kA 100 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 72 V CC
 - 6000 A 100 % x Icu de acuerdo con EN 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz
 - 15 kA 100 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...60 V CC
 - 15 kA 100 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...60 V CC
 - 7.5 kA 75 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
 - 15 kA 75 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
 - 15 kA 75 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
 - 7.5 kA 75 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 220...240 V CA 50/60 Hz
 - 27 kA 75 % x Icu de acuerdo con IEC 60947-2 - 12...60 V CA 50/60 Hz
 - 27 kA 75 % x Icu de acuerdo con EN 60947-2 - 12...60 V CA 50/60 Hz
 - Clase de limitación 3 de acuerdo con EN 60898-1/ 3 coordinación IEC 60898-1
 - [Ui] tensión asignada de aislamiento:
 - 500 V CA 50/60 Hz coordinación IEC 60947-2 / EN 60947-2
 - [Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques:
 - 6 kV de acuerdo con EN 60947-2 / IEC 60947-2
 - Indicador de posición del contacto Sí
 - Tipo de control Maneta
 - Señalizaciones en local Indicador de disparo.
 - Tipo de montaje Fijo / Carril DIN
 - Compatibilidad de bloque de distribución embarrado tipo peine: Sí arriba/abajo
 - Endurancia mecánica 20.000 ciclos
 - Endurancia eléctrica 10.000 ciclos
 - Grado de protección IP IP20 de acuerdo con EN 60529 y IEC 60529
 - Grado de contaminación 3 de acuerdo con EN 60947-2 / IEC 60947-2
 - Categoría de sobretensión IV



- Tropicalización 2 coordinación IEC 60068-1

- Humedad relativa 95 % (55 °C)

✓ **Contactores.**

- Contactor - 3P AC-3 - ≤ 440 V 25 A - bobina 230 V CA

- Número de polos: 3P

- Composición de los polos de contacto 3 NA

- [Ue] tensión asignada de empleo:

≤ 300 V CC para circuito de alimentación

≤ 690 V CA 25...400 Hz para circuito de alimentación

- [Ie] corriente asignada de empleo:

25 A (≤ 60 °C) en Ue ≤ 440 V CA AC-3 para código de fecha de fabricación circuito de alimentación

40 A (≤ 60 °C) en Ue ≤ 440 V CA AC-1 para código de fecha de fabricación circuito de alimentación

- [Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques 6 kV coord.. IEC 60947

- Categoría de sobretensión III

- [Ith] corriente térmica convencional 40 A en ≤ 60 °C para circuito de alimentación

- 10 A en ≤ 60 °C para circuito de señalización

- Irms poder de conexión nominal 450 A en 440 V para circuito de alimentación de acuerdo con IEC 60947

- 140 A CA para circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947-5-1

- 250 A CC para circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947-5-1

- Poder asignado de corte 450 A en 440 V para circuito de alimentación de acuerdo con IEC 60947

- Impedancia media 2 MOhm en 50 Hz - Ith 40 A para circuito de alimentación

- [Ui] tensión asignada de aislamiento 600-690 V para circuito de alimentación certificaciones CSA, circuito de alimentación certificaciones UL, circuito de alimentación de acuerdo con IEC 60947-4-1, circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947-1, circuito de señalización certificaciones CSA y circuito de señalización certificaciones UL.

- Durabilidad eléctrica: 1.65 Mciclos 25 A AC-3 en Ue ≤ 440 V

- Normas CSA C22.2 No 14 / EN 60947-4-1 / EN 60947-5-1 / IEC 60947-4-1 / IEC 60947-5-1 / UL 508

- Duración de maniobra 4...19 ms apertura / 12...22 ms cierre

- Nivel de fiabilidad de seguridad:



B10d = 1369863 ciclos contactor con carga nominal según EN/ISO 13849-1

B10d = 20000000 ciclos contactor con carga mecánica según EN/ISO 13849-1

- Endurancia mecánica 15 Mciclos.

✓ Diferenciales.

Características del diferencial a instalar en el cuadro.

La protección contra contactos indirectos se realizará mediante dispositivos de corte por intensidad de defecto con interruptores diferenciales, que serán rearmables y regulables en sensibilidad y tiempo de disparo. Serán de fabricantes de referencia, de reconocido prestigio, y amplia experiencia en el sector a nivel nacional e internacional.

Con carácter de mínimos, estos dispositivos tendrán las siguientes características:

- Relé de protección diferencial con reconexión automática para en carril DIN, con N.º de reconexiones tiempo entre reconexiones Programable, etc.

- Sensibilidad PROGRAMABLE 0,03...3A, ampliable hasta 30 A por SETUP.

- Retardo PROGRAMABLE Tiempo definido: 0,02...1 s, ampliable hasta 10s por SETUP.

- Tipo A súper inmunizado, con filtrado de corrientes de alta frecuencia y alta inmunidad.

- Medida en verdadero valor eficaz (TRMS).

- Visualización por leds y display retroiluminado de parámetros de protección/reconexión diferencial, corriente de disparo de la protección, número de reconexiones, mensajes de estado de la protección. Visualización de fuga.

- Dispositivo con hasta tres relés de salida de contactos, programables, para la protección asociado al contactor, uno de pre alarma y el otro de enclavamiento por agotamiento de reconexiones.

- Entrada libre de tensión para realizar disparos y rearmes desde el exterior.

- Montaje a perfil DIN 46277 (EN-50022) con tamaño reducido de 3 módulos.

- Conexión mediante borneras enchufable.

- Normas IEC 60947-2, IEC 60755, IEC 62020, IEC 61008.

- Señalización de alarma.

- Superinmunizado.

✓ Protección contra sobretensiones.

Protecciones Contra Sobretensiones centrales en el centro de mando:



Las sobretensiones que se transmiten a través de la red de suministro de energía eléctrica afectan gravemente a los dispositivos electrónicos, recortando su vida útil y dejándolos incluso fuera de servicio.

Deben instalarse los dispositivos de protección activa ante la aparición de sobretensiones, tanto transitorias como las de carácter permanente en todos los centros de mando que se actúa. Sus características, con carácter de mínimos, son las siguientes:

- Protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes.
- Incluye salida por contacto seco como indicación remota de sobretensiones permanentes para actuación sobre contactor.
- DPS Tipo 2.
- Clase II de acuerdo con la normativa EN 61643-11.
- Diseñado con tiempos acorde la normativa EN 50550.
- Máxima tensión de funcionamiento, U_c (L-N): 400 V AC. U_c (N-PE): 255V.
- Corriente máxima de descarga (8/20), I_{max} : 40 kA.
- Corriente nominal de descarga (8/20), I_n : 15 kA.
- Con botón de test POP.
- Nivel de protección en tensión, U_p (L/N - PE): $\leq 1,8$ kV.
- Fusible previo máximo: 80 A.
- Indicación de final de vida con monitorización remota.
- Desconexión dinámica térmica.
- Puede ser montado en raíl DIN según la EN 60715.
- Anchura: 4 módulos DIN

Si el dispositivo de protección contra sobretensiones incumple alguno de los parámetros anteriores, deberá comunicarse, exponer motivadamente la causa de tal incumplimiento, que será aceptado o rechazado expresamente, en cuyo caso se deberá instalar un dispositivo de un fabricante que sí cumplan los citados mínimos. En caso contrario, la oferta quedará directamente descartada.

✓ Empalmes.

Líneas subterráneas: Los empalmes se realizarán mediante mangui-tos de cobre, de sección adecuada a la de los cables, y tubos termorretráctiles con adhesivo negro tipo SRH 2 o similar, aprobado por la dirección facultativa y de dimensiones mínimas siguientes:

Sección del cable	Longitud del tubo termorretráctil
4 - 16 mtn z	150 mm
25 - 35 mmz	200 mm
50-70 mm ²	250 mm



65 - 150 mmz	250 mm
185 - 240 mmz	300 mm

✓ Equipo de control centralizado.

Será de las características ya indicadas en el Centro de Mando, y quedará integrado en la vertical de Alumbrado de la Smart City.

Tensión de entrada estándar: 220 ± 15 % vac., 50 ± 2 % Hz.

Tensión bajo demanda: 127 ± 15 % vac., 50 ± 2 % Hz.

Entradas analógicas: 16.

Salidas estáticas: 18.

Protecciones de: Sobretensiones y subtensiones de la red, salidas cortocircuitables, líneas de señal de entrada aisladas de la red y protegidas contra sobretensiones.

Tecnología: Estado sólido, microprocesador 68008.

Memoria: 64 Kbytes de RAM. 32 Kbytes de NVRAM. 128 Kbytes de EPROM (programa de fondo).

Características de control:

N.º de salidas: Hasta 18.

N.º de entradas: Hasta 16.

N.º de planes: 30 diarios (ampliables).

Selección de encendido: Por célula fotoeléctrica, tabla horaria, calendario solar o telemando.

Tabla horaria: Diario (cambio de planes repetitivos cada día). Mensual (cambio de planes repetitivos un día concreto de cada mes). Anual (cambio de planes para un día clave repetitivo de cada año).

Parámetros de, cada plan: Conexión/desconexión de cada una de las 18 salidas. Tipo de selección del encendido. Hora/minuto para tabla horaria. Día/mes para tabla horaria.

Programación: Totalmente interactiva. Mediante un terminal portátil. Permite cambiar la programación del regulador en funcionamiento (validación de parámetros).

Indicadores luminosos: Uno por salida (18).

Modos de funcionamiento: El equipo comprobará continuamente que el estado de la línea es el solicitado. Ante averías urgentes puede actuar sin consultar sobre las salidas (programable).

Control de funcionamiento del punto de luz: Si cada luminaria dispone del sistema de detección de fallo de punto de luz, informará a la unidad de acometida de la localización de cada uno de los que estén averiados.

✓ Controlador de Luminaria.

Cada luminaria estará dotada de un controlador de luminaria de los modelos indicados en estas Prescripciones Técnicas.



- *Ejecución*

Fraccionamiento de las diferentes tareas

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- *Suministro e instalación de interruptores magnetotérmicos, interruptores tetrapolares construidos en cajas moldeadas aislantes e interruptores diferenciales bipolares.*
- *Suministro e instalación de células fotoeléctricas con soporte.*
- *Suministro e instalación de reloj astronómico universal, electrónico, de funcionamiento automático, programado astronómicamente y a perpetuidad, para encendido y apagado del alumbrado público.*
 - *Suministro y colocación de contadores.*
 - *Suministro y colocación de armarios.*
 - *Suministro y colocación de transformadores.*
 - *Suministro y colocación de cuadros eléctricos.*
 - *Suministro y colocación de bases portafusibles.*
 - *Suministro y colocación de cartuchos fusibles.*
 - *Suministro, colocación y cambios de equipos de medida y centrales de medida.*
 - *Suministro y colocación de conjuntos magnetotérmicos.*
 - *Suministro y colocación de interruptores magnetotérmicos automáticos.*
 - *Colocación de piquetas de tomas de tierra.*
 - *Suministro y colocación de soldaduras aluminotérmicas.*
 - *Suministro y colocación de goteros.*
 - *Suministro y colocación de equipos de ahorro de energía estáticos, placas base, tubos neutros, bases unipolares, cuchillas para neutros, pantallas separadoras, placas Celisol, regletas de verificación, Cajas Generales de Protección (C.G.P.), domomaster GSM y reguladores de flujo.*

Los trabajos a realizar, así como la maquinaria a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios.

Se entiende por «metro lineal, cuadrado o cúbico de obra», la unidad completamente terminada con arreglo a las condiciones estipuladas. Los



precios del «Cuadro de precios», se refieren a la unidad completa, cualquiera que sea la procedencia de los materiales.

Se entiende por «unidad de elementos electromecánicos», las consignadas en el cuadro de precios, de nueva adquisición en almacén, completamente instalada y comprobado su perfecto funcionamiento, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que la compongan. Quedan, asimismo, incluidas las obras de fábrica para recibir los distintos elementos de la instalación, así como el consumo de carburantes o electricidad que se originen durante el montaje y pruebas.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descripción de los mismos.

Asimismo, se entienden los precios como «Precios ciertos», llevando incluidos los gastos generales y beneficio industrial, que por lo tanto, en las ofertas que se efectúen no podrán ser incluidas como partidas independientes.

- *Control*

Los elementos quedarán fijados sólidamente al paramento o columna por un mínimo de cuatro puntos.

Los elementos quedarán conectados al conductor de toma de tierra.

Las cajas quedarán colocadas en un lugar de fácil y libre acceso.

La parte inferior de la caja estará situada a una altura de 400mm, como mínimo.

Las puertas de los armarios se abrirán y cerrarán correctamente.

Las tapas se fijarán a los cuerpos con tornillos precintables, la manipulación de los cuales se hará con herramientas.

Todos los conectores quedarán conectados a los bornes correspondientes.

La centralización quedará instalada dentro de un local exclusivo, de fácil y libre acceso.

El controlador tendrá un letrero indicativo del abonado al que pertenece.

La distancia de los contadores a tierra será de 50 cm como mínimo y 180 cm como máximo.

La posición será la indicada en la D.T.

- *Normas de aplicación*

- *Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado*

- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*

- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se*



aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- *Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, y anexo técnico según Orden 19512 de 11/07/86, sobre Especificaciones Técnicas que deben cumplir columnas y báculos de alumbrado exterior.*

6.4 Canalización general (vU06C)

- *Especificaciones*

La gestión del Alumbrado Público comprenderá el accionamiento, vigilancia y control de las instalaciones así como las reposiciones de materiales, lámparas y reparación de averías, y en general todas las operaciones que exige el correcto funcionamiento de las mismas, incluidas las administrativas.

- *Características técnicas*

- ✓ **Zanjas.**

Las zanjas serán de las dimensiones correspondientes a cada clase de obra y especificadas en planos. Se abrirán normalmente en terrenos de dominio público siendo su trazado rectilíneo y paralelo a los bordillos o fachadas. Se marcará el trazado sobre el terreno, dejándose los pasos precisos para vehículos y peatones, asimismo, se dejará un pasillo de 50 cm. de ancho, a ambos lados de la zanja, para facilitar el paso a los obreros y evitar que se viertan escombros en la misma.

La apertura de zanjas en las calzadas se efectuará por partes, de forma que en ningún momento quede interrumpida la circulación de vehículos y personas por las mismas. Todas las zanjas quedarán perfectamente señalizadas tanto de día como de noche, en evitación de cualquier posible accidente.

Las tierras sobrantes y escombros resultantes de la apertura de las zanjas o calas, deberán retirarse diariamente, dejándolas entretanto debidamente amontonadas de modo que no entorpezcan la circulación de vehículos ni de peatones.

En los casos en que se produzcan cantidades de escombros superiores a 1 m³, y si la dirección lo estima pertinente, la contrata vendrá obligada a utilizar para su almacenamiento en la vía pública contenedores adecuados y con sistema de cierre que impida su visibilidad. El tapado y apisonado de la zanja se realizará en capas de 10 cm., usando para la compactación pisón manual o mecánico, siendo humectadas si fuese necesario. Se evitará realizar los rellenos con bolos o escombros. Las tierras sobrantes serán retiradas a vertedero o a los lugares que indique la dirección facultativa.

El contratista, a su conveniencia o si la dirección facultativa lo estima oportuno, vendrá obligado a su cargo a la apertura de catas de reconocimiento del subsuelo para localización de servicios ya establecidos, si se localizaren, tanto sean particulares como de otras sociedades, el contratista avisará al titular de los mismos, tomando las medidas de seguridad pertinentes para que no se produzcan averías o accidentes. Los cruces con otros servicios se realizarán en un plano inferior a los mismos o adoptando cualquier sistema de protección que apruebe la dirección facultativa, tal que, al manipular los otros servicios, no se puedan producir averías en las canalizaciones y cables.



En las zonas ajardinadas los tubos se instalarán en el fondo de zanjas de 55 cm. De profundidad mínima, sobre un lecho de 5 cm. de espesor de hormigón H-150 y posteriormente se rellenará la zanja de hormigón H-150 hasta 10 cm. por encima de los tubos, rellenándose el resto con tierra procedente de la excavación si a juicio de la dirección facultativa es adecuada.

En las aceras y calzadas, los tubos de plástico u hormigón se colocarán en el fondo de zanjas de 55 y 70 cm. de profundidad respectivamente, sobre un lecho de hormigón H-150 de 5 cm. De espesor, rellenándose posteriormente toda la zanja con hormigón H-150 hasta el nivel de reposición de los pavimentos, con posterior reposición de los mismos.

Se dispondrán dos tubos por zanja.

✓ Tubos de plástico, hormigón y hierro.

Tanto los tubos de plástico como los de hormigón, se instalarán en el interior de zanjas a la profundidad que se indica en el correspondiente plano. Asimismo, y a lo largo de todo el trazado, serán envueltos por hormigón en masa H-150, de tal forma que se impida el acceso a los roedores.

Los tubos de plástico serán de sección circular, lisos, del diámetro que se determine y como mínimo de 90 mm: de diámetro y 1.8 mm. de espesor, tal que ofrezca la debida resistencia para soportar las prestaciones exteriores (PR mínima de 4 atmósferas).

Deberán ser completamente estancos al agua y a la humedad, no presentando fisuras ni poros.

En uno de sus extremos presentarán una embocadura para su unión por encolado.

Los tubos responderán en todas sus características a la norma UNE 53.112.

Los tubos de honnigón serán completamente impermeables al agua y a la humedad y estarán forjados en moldes metálicos. Serán de sección circular y tendrán el diámetro interior mínimo de 100 mm. Su longitud mínima será de 1 m. y estarán dotados de embocaduras macho y hembra en sus extremos para facilitar el reajustado que será estanco y ejecutado con mortero de cemento de 350 Kg.

Los tubos de hierro serán de fundición, de sección circular y embocadura roscada, de diámetro según el proyecto y responderán en todas sus características a la norma UNE 19.043

✓ Tipo de red.

La red estará compuesta por tendido trifásico a 380 V. ó 220 Y entre fases, efectuando las conexiones de las lámparas alternativamente entre las fases y el neutro, de modo que queden equilibradas las cargas entre las tres fases y otro tendido formado por fase y neutro, para el caso que se utilice mando de reductores de flujo, siendo las secciones de los conductores las marcadas en los planos correspondientes.

La red será subterránea, claveteada sobre pared o aérea tensada sobre apoyos de madera, hormigón o metálicos.

✓ Red subterránea.



En la red subterránea los conductores se alojarán en el interior de tubos de plástico rígido liso o fibrocemento en el interior de zanjas, en alineaciones perfectamente rectilíneas para que puedan ser instalados, sustituidos y reparados los conductores. En los cambios de alineación, al pie de cada columna y en todos los sitios que se indiquen, se instalarán arquetas de registro con el fin de posibilitar el tendido de los cables y su sustitución.

Una vez instalados los conductores, las entradas de los tubos serán cerradas con mortero de cemento y fibra de vidrio dispuesto de modo que no quede adherido al tubo, con la finalidad de impedir la entrada de roedores.

Los tubos se dispondrán con la pendiente adecuada de forma que en caso de entrada de agua ésta tienda a dirigirse hacia las arquetas.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de las cajas de fusibles y otras colocadas expresamente en el interior de las columnas.

A criterio de la dirección facultativa, podrán realizarse empalmes y derivaciones en el interior de las arquetas.

Los empalmes se realizarán mediante crimpits y manguitos termorretráctiles.

El cable se suministrará en bobinas, realizándose la carga y descarga de los camiones mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina, no permitiéndose bajo ningún concepto retener la bobina con cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado. Asimismo, no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá de hacerlo en el sentido de rotación del cable, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma, asimismo, la bobina no se debe almacenar sobre suelo blando.

Para el tendido del cable, la bobina estará siempre elevada, sujeta por barra y gatos adecuados.

El tendido de los cables se hará de forma manual, empleando para ello los fiadores que previamente se habrán instalado en los tubos, todo el tendido se realizará de modo que el cable eléctrico no sufra acciones mecánicas en ningún tramo ni se vea dañado el aislamiento exterior.

Si fuera necesario se emplearán rodillos auxiliares que impidan la torsión del cable y el rozamiento con el suelo, conectándose todos los cables en las cajas de fusibles ubicadas en el interior de las columnas, a excepción de aquellos casos en que a criterios de la dirección facultativa, fuesen convenientes otras soluciones.

Las bocas de los tubos, que estarán enrasadas con las paredes de las arquetas, una vez pasados los cables, se taponarán con mortero de cemento y fibra de vidrio, dispuesto de modo que no quede adherido al tubo, para impedir el acceso de los roedores.

✓ Red claveteada en fachadas.



Los conductores se instalarán directamente sobre los muros, mediante abrazaderas sólidamente fijadas a los mismos, resistentes a la acción de intemperie. Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos puntos en que, a juicio de la dirección facultativa, puedan sufrir deterioros mecánicos de cualquier tipo.

En los cruces de calzada, o en aquellos lugares donde no fuese posible su tendido por muros, se tensará sobre piezas especiales colocadas sobre apoyos o sobre muros, con una tensión mecánica adecuada, utilizando fiadores de acero galvanizado cuya resistencia de rotura será como mínimo de 800 Kg., y a los que se fijará mediante abrazaderas u otros dispositivos apropiados.

Los cables, que se tenderán sin estar sometidos a esfuerzos mecánicos, únicamente a su propio peso, se sujetarán a la pared mediante grapas de plástico con clavo de acero o cinta de aluminio de 10x1 mm., con la que se realizarán las grapas que irán claveteadas mediante clavos de acero de 2.5x20 ó de 2.5x30 en función de las características del muro soporte. La separación entre grapas estará comprendida entre 20 y 25 cm., en función de la sección del cable.

Todos los empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de, cajas de empalme, realizándose las entradas y salidas a las cajas por la parte inferior de las mismas.

La distancia mínima al suelo será de 2.5 metros.

En los tramos en los que sea necesario su tendido aéreo, éste se realizará mediante ojos de riostra o perfiles en L galvanizados, anclados a la pared, empleándose para ello alambre fiador nº 17 y nº 19, cable de acero de riostra galvanizado de 6x19+1 de 6 mm. de diámetro, tensores galvanizados de 1/4", 3/8" y 5/8", grilletes sujetables de 1/ 4" galvanizados, grapas y ojos de riostra, todos ellos adecuados a las secciones de los cables y criterio de la dirección facultativa.

El cable irá sujeto al fiador mediante grapas de cinta de aluminio de 10x1 mm. y su distancia mínima al suelo será de 6 metros.

Las derivaciones a los puntos de luz se realizarán desde cajas de protección, dotadas de fusibles, las cuales se graparán a la acometida hasta el punto de luz.

✓ **Red aérea.**

En la red aérea trenzada, el tendido se efectuará con cable fiador e irán tensados sobre apoyos o fachadas, o bien posadas sobre fachadas mediante los elementos fiadores que se aprueben por la dirección facultativa.

Izado de apoyos: La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente, siendo en cualquier caso los esfuerzos inferiores al límite elástico del material.

Instalación de conductores en red trenzada: Las redes trenzadas a utilizar serán de aluminio con neutro fiador de Almelec 54.6 mm', la presentación en fábrica de estos conductores es normalmente en bobinas de madera.



El tendido se realizará utilizando gatos de elevación apropiados para bobinas y procurando que no formen pliegues o tuerces en el conductor.

Durante el tendido se evitarán toda clase de roces que puedan ocasionar deterioro de los conductores y en los casos de cruzamientos con otros servicios se tomarán las medidas necesarias para evitar perjudicarlos.

El tensado con rama de cuerda se realizará mediante aparatos tensores adecuados que permitan dar a la red las flechas señaladas en el proyecto. Estos aparatos no deben causar deterioro alguno en los conductores.

No se permitirá la ejecución de empalmes en cruces de calles, carreteras o con otras líneas de servicios.

El tensado del cable se realizará sobre el neutro fiador.

La distancia máxima entre dos anclajes consecutivos no será superior a 250 cm.

Cuando la red discorra sobre las fachadas, los elementos de anclaje y suspensión de la red irán recibidos en general sobre fachada, empleando para ello cemento y cascotes de ladrillo, una vez hecho el regado con agua de los taladros.

Cuando estén aplomados los elementos citados, no deberán soportar ningún esfuerzo hasta que el cemento esté completamente endurecido.

Las abrazaderas de suspensión se colocarán, como máximo, a una distancia entre ellas de 12 m., pero esta separación estará condicionada a que la flecha de los conductores no exceda de 5 cm. y que la separación de éstos a la pared no sea inferior a 10 cm.

Instalación de conductores. Red posada sobre fachada.:

En este tipo de red, los conductores van alojados en abrazaderas de alineación, las cuales se colocan recibidas a la pared por medio de un taco de plástico.

La separación entre abrazaderas no será superior a 60 cm.

En los casos en que la red tenga que salvar tramos que por falta de edificación no permitan el pasado del cable, se utilizará el sistema indicado en párrafos anteriores, siguiendo las normas en ellos indicadas.

Si en las fachadas por las que tiene que discurrir la red existen obstáculos que salvar, se emplearán abrazaderas de más longitud que se-paren la red para evitar que sea dañado el cable.

En todos los casos, los materiales a utilizar y sus normas de empleo serán determinadas por la dirección facultativa.

✓ **Cables de comunicación:**

Estarán formados por pares de conductores de cobre electrolítico de 0.90 mm de diámetro y conductividad de un 100%-con carga de rotura mínima de 20 Kg./cm² según las normas UNE 20.003 y 21.011.

La formación del conductor será:

Sección: 0.63 mm².



Nº hilos: 1.

Diámetro: 0.90 mm.

Resistencia Ohm/KM a 20º: 28.60.

Cada conductor estará aislado por una capa de polietileno baja densidad y alto peso molecular y de espesor radial de 0.35 mm torsionándose de dos en dos para formar un par, siendo el paso de torsión inferior a 135 mm. y distintos para cada par.

La identificación de cada par se realizará mediante un código de colores que se especificará en cada proyecto particular.

El conjunto de pares se reunirán entre sí formando capas concéntricas, estando todos ellos rodeados por un separador de cinta de poliéster no higroscópica, de espesor 0.23 mm., colocada en hélice y recubierta a su vez por una capa de polietileno de 0.50 mm. de espesor.

Todo el conjunto estará a su vez envuelto por una pantalla electrostática constituida por una cinta de aluminio/poliéster de espesor 0.023+0.009 mm., colocada en hélice, solapada con un solape mínimo del 25%, con hilo de drenaje de cobre estañado de 7 hilos de 0.25 mm. de diámetro en continuo contacto con la pantalla.

La cubierta interna, o asiento de la armadura, será de polietileno de espesor 0.80 mm., estando la citada armadura formada por dos flejes de acero galvanizado, de espesor 0.20 mm., colocados en hélice solapada.

Como cubierta protectora final se dispondrá una capa de PVC, según la norma UNE 21.123-81, de espesor adecuado al tamaño del cable, de color negro.

- *Ejecución*

Sobre la canalización se ha de colocar una capa o cobertura de aviso y protección mecánica (mahones, placas de hormigón, etc.).

El tubo ha de quedar alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.).

Su incluyen:

- *Línea de cobre para alumbrado público.*
- *Suministro y colocación de conductores de cobre.*
- *Línea de aluminio para alumbrado público.*
- *Suministro y colocación de conductores autosoportado.*
- *Tubos de acero y hierro para alumbrado público.*
- *Suministro y colocación de tubos de hierro galvanizado.*

Los trabajos a realizar, así como la maquinaria a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

✓ Conservación de niveles de iluminación y funcionamiento de las instalaciones existentes.



En todas las obras que impliquen sustitución, mejora o modificación de instalaciones existentes, es condición que la instalación de alumbrado público no sufra reducción en el nivel de iluminación existente, ni interrupción de su funcionamiento, por lo que el contratista, y de acuerdo a las indicaciones del director de la obra, deberá realizar a su cargo todas aquellas instalaciones provisionales, nuevas instalaciones y cuantas obras y trabajos sean necesarios al fin indicado.

✓ **Conservación de la señalización existente.**

En todas las obras de sustitución o mejora de instalaciones existentes, es condición fundamental que cualquier tipo de señalización que tenga como punto de apoyo las instalaciones de alumbrado público no sufra ningún daño, ni sea retirada sin autorización, debiendo su-ministrar el contratista con suficiente antelación a la realización de los trabajos, a la dirección facultativa, una relación de las señalizaciones afectadas por las obras.

✓ **Desmontaje de instalaciones antiguas.**

El contratista está obligado a desmontar, a su cargo, las instalaciones de alumbrado antiguas que son reemplazadas o anuladas por las nuevas, tanto cables como brazos murales, báculos, arquetas, etc., y todo aquel material que se le indique, depositándolo en los almacenes del Excmo. Ayuntamiento que se le indiquen, repasando y dejando en su estado original fachadas, pavimentos y todos los elementos e instalaciones afectadas por las instalaciones de alumbrado, todo ello a los precios unitarios de desmontaje que constan en el proyecto.

- *Medición*

Metros (m) de longitud, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

Se entiende por «metro lineal, cuadrado o cúbico de obra», la unidad completamente terminada con arreglo a las condiciones estipuladas. Los precios del «Cuadro de precios», se refieren a la unidad completa, cualquiera que sea la procedencia de los materiales.

Se entiende por «unidad de elementos electromecánicos», las consignadas en el cuadro de precios, de nueva adquisición en almacén, completamente instalada y comprobado su perfecto funcionamiento, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que la compongan. Quedan, asimismo, incluidas las obras de fábrica para recibir los distintos elementos de la instalación, así como el consumo de carburan-tes o electricidad que se originen durante el montaje y pruebas.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descripción de los mismos.

Asimismo, se entienden los precios como «Precios ciertos», llevan-do incluidos los gastos generales y beneficio industrial, que por lo tanto, en las ofertas que se efectúen no podrán ser incluidas como partidas independientes.



- *Control*

El contratista solo puede emplear los materiales en la obra previo examen y aceptación por la dirección en los términos y forma que ésta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas, teniendo el contratista libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en estas documento, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en estas prescripciones y en su caso, en el pliego de condiciones del proyecto y a las instrucciones del director facultativo.

Por ello, y hasta tanto finalice el periodo de garantía de las obras, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos pueda existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el director facultativo, o de que sus subalternos, no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se entienden y abonan a buena cuenta.

Si la dirección facultativa no aceptase los materiales sometidos a su examen, se le comunicará por escrito al contratista, señalando las causas que motiven tal decisión, pudiendo imponer el contratista el empleo de los materiales que juzgue oportunos, sin perjuicio de las reclamaciones y en su caso indemnizaciones a que pudiese tener derecho.

- *Normas de aplicación*

- *Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado*
- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*
- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.*
- *Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, y anexo técnico según Orden 19512 de 11/07/86, sobre Especificaciones Técnicas que deben cumplir columnas y báculos de alumbrado exterior.*

6.5 Acometidas a unidades luminosas (vU06A)

- *Especificaciones*

- ✓ **Cajas de acometida y empalme.**

Cajas de plástico: Las cajas de conexión serán estancas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornes de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán, a criterio



de la dirección facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad.

Las cajas de derivación a los puntos de luz llevarán los fusibles incorporados.

Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

—Grado de protección mínimo IP-437 s/norma UNE 20.324.

—Autoextinguible s/norma UNE 53.315.

—Inalterable a las temperaturas extremas entre -25° C y 120° C a los agentes atmosféricos.

—Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica s/norma UNE 21.095.

—Aislamiento de clase térmica A s/norma UNE 21.305.

—Calentamientos en montaje similar al de servicio s/normas UNE 21.095 y 21.103.

Cajas de fundición: Serán estancas y de cierre hermético por tornillos.

Dotadas de borras de derivación y conexión, orificio de salida para el agua y desagüe al exterior. En la entrada y salida de cables se acoplarán, a criterio de la dirección facultativa, conos y prensaestopas que aseguren su estanqueidad. Las entradas y salidas estarán dimensionadas para aceptar tubos de fibrocemento, acero, PVC o cualquier otro material de protección de los cables.

El hierro fundido que se emplee será de segunda fundición y de superior calidad y habrá de presentar en su fractura un grano fino y homogéneo, sin grietas ni falla alguna que pueda alterar la resistencia o la buena forma de la pieza, que deberá estar bien moldeada y de paredes con suficiente espesor para poder resistir las sollicitaciones a las que esté sometida.

✓ **Arquetas de registro.**

Estarán construidas con paredes de hormigón en masa 11-150 o ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento 1:6 y enfoscado y bruñido con mortero de cemento 1:3, estando el fondo constituido por ladrillo cerámico perforado de las dimensiones especificadas en los planos correspondientes. En ella penetrarán los tubos en que se alojarán los conductores.

Dispondrán de marco y tapa de registro metálico, de hormigón armado y poliéster y dimensiones según el proyecto, que responderán al tipo normalizado por el Ayuntamiento de Valencia y llevarán grabado el pertinente anagrama.

En las metálicas, el hierro fundido que se emplee será de segunda fundición y de superior calidad, y habrá de presentar en su fractura un grano fino y homogéneo, sin grietas ni falla alguna que pueda alterar la resistencia o la buena forma de la pieza, que deberá estar bien moldeada.

En las de hormigón armado las características serán las indicadas en cada proyecto en particular.



Las de poliéster estarán constituidas por poliéster reforzado con fibra de vidrio, con junta de neopreno y cierre mediante cuatro tornillos ALLEN, con grado de protección 7, según la norma UNE 20.324/78, y de las siguientes características:

Dimensiones mm.: 400 x 400 x 28.

Sección cmZ : 9'62.

Coeficiente de rotura: Total unitario: 4.700 Kg.; 488 Kg./cm'. Peso Kg.: 3.500.

Las arquetas, caso de instalarse en la calzada, se construirán mediante ladrillo cerámico macizo tomado con mortero 1:6 y enfoscado y bruñido con mortero de cemento L3, dotándosele de marco y tapa de fundición que deberá ser capaz de resistir las cargas a las que pueda estar solicitada, debiendo en cada caso ser aprobada por la dirección facultativa.

Cuando la dirección facultativa lo estime pertinente, inmediatamente debajo de la tapa y por encima de los cables se colocará una protección de material plástico, tipo MACKROLON SDP o similar, con espesor mínimo de 8 mm., capaz de trabajar a temperaturas de 115°C, difícilmente inflamable, B-T según norma DIN 4.102, aprobada por la dirección facultativa.

✓ **Gotosos.**

Los cambios de tendido de red subterránea a claveteada o aérea, o para la alimentación desde red subterránea a puntos de luz en instalación mural, se realizarán mediante goteros.

Gotosos estándar: El gotero estará compuesto por un tubo de plástico de sección circular, liso, de diámetro según proyecto, cuyas características responderán a la norma UNE 53.112, con grado de protección 7, que partirá de la arqueta más próxima mediante un codo, terminado en su parte superior mediante una doble curva o caja de empalme (según proyecto), siendo la unión de las distintas piezas mediante encolado, alcanzando la parte superior una altura mínima de 3 mts.

Como protección estará dotado de una envolvente metálica compuesta por un tubo de acero galvanizado en caliente por inmersión, que cumpla con las normas UNE 36.080, 37.501 y 19.043, de sección según proyecto, de altura total 2'50 m., empotrado 10 cm. en el pavimento sujeto a la pared mediante 3 abrazaderas como mínimo, y dotado de la toma de tierra reglamentaria.

En la parte superior se colocarán cajas de fusibles, en donde se realizarán los pasos de línea aérea a subterránea.

Gotero clásico: El gotero estará compuesto por un codo de plástico de sección circular, liso, de 40 mm. de diámetro, cuyas características responderán a la norma UNE 53.112, con grado de protección 7, que partirá de la arqueta más próxima hasta la base del gotero, que estará formado por un cuerpo de fundición de hierro con portezuela registrable, desde el cual se acometerá al punto de luz mediante tubo de hierro roscado a la base, galvanizado en caliente por inmersión, que cumpla con las normas UNE 36.080,



37.501 y 19.043, de 3/4" de diámetro y una altura mínima de 3 mts., sujeto a la pared mediante tres abrazaderas.

El gotero estará dotado de la toma de tierra reglamentaria. En la base se colocará la caja de fusibles.

- *Medición*

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descripción de los mismos.

Asimismo, se entienden los precios como «Precios ciertos», llevándose incluidos los gastos generales y beneficio industrial, que por lo tanto, en las ofertas que se efectúen no podrán ser incluidas como partidas independientes.

- *Normas de aplicación*

- *Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado*

- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*

- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.*

- *Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, y anexo técnico según Orden 19512 de 11/07/86, sobre Especificaciones Técnicas que deben cumplir columnas y báculos de alumbrado exterior.*

6.6 Tomas de tierra (vU06T)

- *Especificaciones*

La toma de tierra estará constituida por un electrodo artificial en forma de placa de acero galvanizado de 3 mm. de espesor y 1 x0.5 mts., colocada en el terreno en posición vertical, en una poceta de dimensiones adecuadas y recubierta de sustancias absorbentes de la humedad (tierra cultivable, sal común y carbón vegetal), a fin de que su resistividad sea tal que la resistencia de paso de cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 voltios, galvanizada en caliente por inmersión según las normas UNE 37.501 y 14.011; o bien, se instalará una piqueta formada por una barra cilíndrica de acero de 14 mm. de diámetro, recubierta por una capa uniforme de cobre de 470 a 570 micras de espesor, clavada en el fondo de la poceta más próxima.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

Las conexiones a los báculos o armarios metálicos se efectuarán por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, todo ello de acuerdo a las especificaciones de los planos.

Las conexiones de piqueta y/o placas con los conductores de conexión a soporte y entre sí, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

Cables conductores: Los conductores a emplear serán monopolares en conducción subterránea y multipolares en conducción aérea o claveteada sobre paredes.

Serán de clase 1000 voltios, especificación V.V. 0.6/1 KV, para tensión de prueba de 4000 voltios, según la norma UNE 21.029, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98% de conductividad según la norma UNE 21.022, con capa de aislamiento de PVC y cubierta de PVC según la norma UNE 21.117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro de, acuerdo a las recomendaciones CIE.

En líneas trenzadas, los cables a emplear serán trenzados en haz, tipo Polirret, con neutro fiador de almelec de 54.6 mm², con conductores de cobre o aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XPL) para tensiones de servicio hasta 1 KV., que cumplan las especificaciones de la norma UNE 21.030.

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina y todos los cables que presenten defectos superficiales u otros particularmente visibles serán rechazados.

- *Ejecución*

Se colocarán en posición vertical, enterradas dentro del terreno.

Se unirá, asegurando un buen contacto eléctrico, rígidamente con los conductores de los circuitos de tierra mediante tornillos, elementos de compresión, soldadura de alto punto de fusión, etc.

El contacto con el conductor del circuito de tierra se hará limpio, sin humedad y de tal forma que se eviten los efectos electroquímicos.

Se clavarán de tal forma que el punto superior quede a 50 cm de profundidad.

En el caso de enterrar dos piquetas en paralelo, la distancia entre ambas será como mínimo igual a su longitud.

La situación en el terreno quedará fácilmente localizable, tanto para su mantenimiento como para la realización periódica de pruebas de valores de resistencia a tierra.

- *Medición*

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descripción de los mismos.



Asimismo, se entienden los precios como «Precios ciertos», llevandoincluidos los gastos generales y beneficio industrial, que por lo tanto, en las ofertas que se efectúen no podrán ser incluidas como partidas independientes.

- *Normas de aplicación*
 - *Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado*
 - *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*
 - *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.*
 - *Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, y anexo técnico según Orden 19512 de 11/07/86, sobre Especificaciones Técnicas que deben cumplir columnas y báculos de alumbrado exterior.*

6.7 Montajes y desmontajes (vU06D)

- *Características técnicas*
 - ✓ **Aceros para anclajes.**

El acero será de clase F.111, que cumple las especificaciones de la norma UNE 36.011, dotado de rosca triangular ISO-M 22x2'5 según norma UNE 17.704, de las dimensiones y características indicadas en los planos.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de montajes y desmontajes, se encuentran las labores necesarias para realizar la instalación de la red de alumbrado definidas en el proyecto.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- *Desmontaje y reposición de columnas o báculos de alumbrado público.*
- *Colocación de pernos de anclaje de brazos en pared.*
- *Colocación de garras en pared para sujeción de postecillos.*
- *Anulación de pocetas existentes y trabajos complementarios.*
- *Trabajos de limpieza.*
- *Sellado de tubos.*
- *Sustituciones de marcos y tapas.*
- *Colocación de pernos de anclaje químico.*
- *Colocación de brazos y luminaria sobre pared y postes.*
- *Colocación de palomillas y faroles sobre pared.*



- *Montaje y sujeción de los postes, báculos y columnas, o candelabros.*
- *Desmontaje de postes, báculos y columnas, o candelabros.*
- *Instalación de la red eléctrica.*
- *Desinstalación de la red eléctrica antigua.*
- *Cambios o sustituciones de elementos en mal estado.*

Los trabajos a realizar, así como la maquinaria a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Metros (m) de longitud, medida según las especificaciones de la D.T.

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descripción de los mismos.

Asimismo, se entienden los precios como «Precios ciertos», llevando incluidos los gastos generales y beneficio industrial, que por lo tanto, en las ofertas que se efectúen no podrán ser incluidas como partidas independientes.

- *Normas de aplicación*

- *Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado*

- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*

- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.*

- *Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, y anexo técnico según Orden 19512 de 11/07/86, sobre Especificaciones Técnicas que deben cumplir columnas y báculos de alumbrado exterior.*

6.8 Elementos varios (vU06V)

- *Especificaciones*

Dentro del siguiente apartado, elementos varios, se encuentran los elementos que no figuran contemplados en los apartados anteriores, y son necesarios para realizar la instalación de la red de alumbrado definido en el proyecto.

✓ **Soldaduras aluminotérmicas.**



La conexión del cable de tocha de tierra y la piqueta, se ejecutará mediante soldadura aluminotérmica tipo CADWELD con molde modelo CYV y cartucho GSF20.

- *Condiciones previas*

La superficie quedará plana, nivelada y con la pendiente prevista en la Documentación Técnica, o indicada por la D.T.

- *Ejecución*

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- *Realización de peanas de hormigón armado.*
- *Construcción de isletas en calzada para colocación de soportes de alumbrado público.*
- *Suministro de perno metálico galvanizado.*

Los trabajos a realizar, así como la maquinaria a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada, medido de acuerdo con las especificaciones-tipo señaladas en la D.T.

Ud. de suministro realmente ejecutado, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y maquinaria utilizada, y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descripción de los mismos.

Asimismo, se entienden los precios como «Precios ciertos», llevando incluidos los gastos generales y beneficio industrial, que por lo tanto, en las ofertas que se efectúen no podrán ser incluidas como partidas independientes.

- *Normas de aplicación*

- *Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado*
- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*
- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.*
- *Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, y anexo técnico según Orden 19512 de 11/07/86, sobre Especificaciones Técnicas que deben cumplir columnas y báculos de alumbrado exterior.*



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN



7 CAPÍTULO VII: JARDINERIA Y RED DE RIEGO (vU07)

7.1 Tierras y otros materiales (vU07T)

- *Especificaciones*

Consiste en todas aquellas operaciones de preparación de tierra en las zonas donde se realizarán las obras.

- *Condiciones previas*

El elemento aportado se extenderá de forma uniforme en la totalidad de la superficie indicada en la D.T.

La superficie acabada tendrá un color y una textura uniforme.

El grosor de la capa aportada será uniforme.

La superficie acabada tendrá las pendientes necesarias para evacuar el agua superficial.

- *Ejecución*

La aportación se ha de hacer en capas de grosor uniforme y paralelas a la explanada, sin producir daños a las plantaciones existentes.

El grosor máximo de cada capa es de 30 cm.

Si el grueso total de la capa a aportar es igual o superior a 1m, se ha de realizar una compactación del 90% P.M.

Si la aportación se hace como elemento corrector del terreno, se ha de extender antes o a la vez que se realizan los trabajos de acondicionamiento del terreno.

Si se hace la aportación como elemento de acabado se hará después de los trabajos previos de acondicionamiento del terreno.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- *Suministro, extendido y rasanteado de una capa de menor de 10cm de espesor de tierra vegetal fertilizada.*
- *Suministro y colocación de tutor de madera de 2 m.*
- *Suministro y extendido de tierra vegetal cribada.*

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

La empresa contratista asumirá toda la responsabilidad de examinar a fondo todos los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar y otras instalaciones y condiciones existentes, tomar las medidas "in situ" en relación con otros trabajos afines y relacionados y determinar toda la extensión del trabajo necesario para terminar adecuadamente la obra.

Además del trabajo que debe efectuar, la empresa contratista realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

- *Medición*



Metros cúbicos (m³) de tierra de trabajo, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, herramientas utilizadas y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*
 - *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*
 - *Normas tecnológicas del Colegio de Ingenieros Agrícolas de Cataluña.*

7.2 Palmeras y palmiformes (vU07P)

- *Especificaciones*

Consiste en todas aquellas operaciones de plantación, primer riego y suministro de cada unidad plantada de palmera en las zonas donde se realizarán las obras.

Los trabajos a realizar serán los definidos en el proyecto.

La empresa contratista asumirá toda la responsabilidad de examinar a fondo todos los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar y otras instalaciones y condiciones existentes, tomar las medidas "in situ" en relación con otros trabajos afines y relacionados y determinar toda la extensión del trabajo necesario para terminar adecuadamente la obra.

Además del trabajo que debe efectuar, La empresa contratista realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

- *Condiciones previas*

La especie vegetal se recibirá con un cepellón compacto y lleno de raíces proporcionando a su parte aérea.

La altura se medirá en el tronco, desde el inicio de las raíces, hasta el principio de las hojas.

La especie vegetal cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones referidas al cultivo, estado fitosanitario, aspecto y presentación.

- *Ejecución*

Si el transporte se hace en vehículos abiertos, se ha de evitar la acción directa del aire y del sol sobre la parte aérea.

Se tendrá especial atención en no estropear la parte aérea ni el cepellón durante el transporte o con su manipulación.

Antes de la plantación se cortarán con cortes limpios de tijera las raíces y partes aéreas que se encuentren en mal estado.

Se plantarán con las hojas atadas y se desatarán cuando hayan enraizado.

Si está expuesto al efecto del viento se colocarán los correspondientes arriostramientos.



Si no se puede plantar inmediatamente se ha de disponer en lugar de aclimatación protegido del sol y del viento, con un tratamiento adecuado a las circunstancias y controlado por la D.F.

- *Medición*

Ud. de palmera ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, posibles materiales y herramientas utilizadas, y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*

7.3 Coníferas (vU07C)

- *Especificaciones*

Consiste en todas aquellas operaciones de plantación, primer riego y suministro de cada unidad plantada de coníferas en las zonas donde se realizarán las obras.

Los trabajos a realizar serán los definidos en el proyecto.

La empresa contratista asumirá toda la responsabilidad de examinar a fondo todos los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar y otras instalaciones y condiciones existentes, tomar las medidas "in situ" en relación con otros trabajos afines y relacionados y determinar toda la extensión del trabajo necesario para terminar adecuadamente la obra.

Además del trabajo que debe efectuar, la empresa contratista realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

- *Condiciones previas*

La especie vegetal se recibirá con un cepellón proporcionando a su parte aérea.

La altura se medirá en el tronco, desde el inicio de las raíces, hasta el extremo superior de la planta.

El cepellón será compacto y lleno de raíces.

El yeso de protección será compacto.

La especie vegetal cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones referidas al cultivo, estado fitosanitario, aspecto y presentación.

- *Ejecución*

Si el transporte se hace en vehículos abiertos, se ha de evitar la acción directa del aire y del sol sobre la parte aérea.

Se tendrá especial atención en no estropear la parte aérea ni el cepellón durante el transporte o con su manipulación.

Antes de la plantación se cortarán con cortes limpios de tijera las raíces y partes aéreas que se encuentren en mal estado.



Si no se puede plantar inmediatamente se ha de disponer en lugar de aclimatación protegido del sol y del viento, con un tratamiento adecuado a las circunstancias y controlado por la D.F.

- *Medición*

Ud. de conífera ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, posibles materiales y herramientas utilizadas, y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*

7.4 Arbustos y subarbusto, vivaces y anuales (vU07V)

- *Especificaciones*

Consiste en todas aquellas operaciones de plantación, primer riego y suministro de cada unidad plantada en la zona donde se realizarán las obras.

Su ejecución incluye las operaciones para los siguientes tipos:

- *Arbustos de hoja caduca.*
- *Arbustos de hoja perenne.*
- *Subarbustos, vivaces y anuales*

Los trabajos a realizar serán los definidos en el proyecto.

La empresa contratista asumirá toda la responsabilidad de examinar a fondo todos los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar y otras instalaciones y condiciones existentes, tomar las medidas "in situ" en relación con otros trabajos afines y relacionados y determinar toda la extensión del trabajo necesario para terminar adecuadamente la obra.

Además del trabajo que debe efectuar, la empresa contratista realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

- *Condiciones previas*

La especie vegetal se recibirá con un contenedor proporcionando a su parte aérea.

La altura se medirá desde la base del tronco, el inicio de las raíces, hasta el extremo superior de la planta.

La planta no presentará síntomas de haber tenido raíces fuera del contenedor.

El cepellón será compacto y lleno de raíces.

La especie vegetal cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones referidas al cultivo, estado fitosanitario, aspecto y presentación.

- *Ejecución*



Si el transporte se hace en vehículos abiertos, se ha de evitar la acción directa del aire y del sol sobre la parte aérea.

Se tendrá especial atención en no estropear la parte aérea ni el cepellón durante el transporte o con su manipulación.

Antes de la plantación se cortarán con cortes limpios de tijera las raíces y partes aéreas que se encuentren en mal estado.

- ✓ Si no se puede plantar inmediatamente se ha de disponer en lugar de aclimatación protegido del sol y del viento, **con** un tratamiento adecuado a las circunstancias y controlado por la D.F.

- *Medición*

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, posibles materiales y herramientas utilizadas, y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*

7.5 Rosales y trepadoras (vU07O)

- *Especificaciones*

Consiste en todas aquellas operaciones de plantación, primer riego y suministro de cada unidad plantada de rosales y trepadoras en la zona donde se realizarán las obras.

Los trabajos a realizar serán los definidos en el proyecto.

La empresa contratista asumirá toda la responsabilidad de examinar a fondo todos los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar y otras instalaciones y condiciones existentes, tomar las medidas "in situ" en relación con otros trabajos afines y relacionados y determinar toda la extensión del trabajo necesario para terminar adecuadamente la obra.

Además del trabajo que debe efectuar, la empresa contratista realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

- *Condiciones previas*

La especie vegetal se recibirá con un contenedor proporcionando a su parte aérea.

La altura se medirá desde la base del tronco, el principio de las raíces, hasta el extremo superior de la planta.

La planta no presentará síntomas de haber tenido raíces fuera del contenedor.

El cepellón será compacto y lleno de raíces.

La especie vegetal cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones referidas al cultivo, estado fitosanitario, aspecto y presentación.



- *Ejecución*

Si el transporte se hace en vehículos abiertos, se ha de evitar la acción directa del aire y del sol sobre la parte aérea.

Se tendrá especial atención en no estropear la parte aérea ni el cepellón durante el transporte o con su manipulación.

Antes de la plantación se cortarán con cortes limpios de tijera las raíces y partes aéreas que se encuentren en mal estado.

Si no se puede plantar inmediatamente se ha de disponer en lugar de aclimatación protegido del sol y del viento, con un tratamiento adecuado a las circunstancias y controlado por la D.F.

- *Medición*

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, posibles materiales y herramientas utilizadas, y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*

7.6 Césped y tapizantes (vU07E)

- *Especificaciones*

Consiste en todas aquellas operaciones de siembra, primer riego y suministro de fertilizante en la zona definida en el proyecto.

La empresa contratista asumirá toda la responsabilidad de examinar a fondo todos los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar y otras instalaciones y condiciones existentes, tomar las medidas "in situ" en relación con otros trabajos afines y relacionados y determinar toda la extensión del trabajo necesario para terminar adecuadamente la obra.

Además del trabajo que debe efectuar, la empresa contratista realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

- *Condiciones previas*

Las semillas se recibirán envasadas y etiquetadas con el nombre y número del productor autorizado, nombre botánico de la especie vegetal, pureza, poder germinativo y peso.

La especie vegetal cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones referidas al cultivo, estado fitosanitario, aspecto y presentación.

- *Ejecución*

Sus características no quedarán alteradas por su transporte o su manipulación.

Si no se siembra inmediatamente se ha de disponer de un lugar protegido de las inclemencias atmosféricas, seco y ventilado.



- *Medición*

Metros cuadrados (m²) de superficie ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, posibles materiales y herramientas utilizadas, y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*

7.7 Trasplantes (vU07L)

- *Ejecución*

Este apartado incluye en sus partidas los posibles trabajos de trasplante de elementos que fuesen necesarios durante la ejecución de las obras. Se contemplan:

- *Trasplante de árbol de Ø25 cm.*
- *Trasplante de arbolado diverso.*

Además del trabajo que debe efectuar, la empresa contratista será el máximo responsable del estado de la unidad y realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

- *Medición*

Ud. realmente trasplantada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*

7.8 Red de riego (vU07R)

- *Especificaciones*

El diseño de la red de riego, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En lo correspondientes al suministro de caudales para riego se incluirán los correspondientes contadores y se ejecutarán según los criterios del capítulo de agua potable.

- *Características técnicas*

Las tuberías y elementos auxiliares deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. La utilización de tuberías de P.E. de baja densidad, timbrada y homologada hasta un diámetro 63 mm exterior (2"), para diámetros superiores a 63 mm.



Los aspersores deben ser, pues, de martillo, emergentes, sectoriales, antivandálicos y antichorro (aletas en carcasa para su hormigonado y con muelle reforzado que exija unas 2 atm. en boca para elevar el aspersor). El alcance máximo del aspersor debe ser de 12 m. y presión máxima en boca de 5 Kg/cm², cubierto el tornillo de sujeción del cuerpo del aspersor a la carcasa y a la tapa. Debe haber garantías de repuestos, suministro de piezas en todo momento, así como un despiece detallado del aspersor. Los aspersores de campo deportivo, emergentes y mayores de 1", podrán ser de importación.

Los difusores deben ser emergentes, no metálicos, nacionales (con garantía de suministro de repuestos). Emergencia de émbolo que debe llegar hasta 10 cm. y tobera recambiable. Difusor con alcance regulable y filtro incorporado, accesible desde la parte superior.

Los riegos localizados, al margen del sistema que se elija (microaspersión, goteo, subirrigación, o riego por micro tubo "chorreo"), siempre existirá un cabezal que contenga lo siguiente:

- o *Un reductor de presión.*
- o *Un sistema de filtro.*
- o *Un sistema de inyección a la red de productos químicos.*
- Automatismos

Salvo en los espacios verdes cerrados y protegidos que marque el Servicio de Jardinería y Paisaje, donde se podrá instalar un riego localizado tipo: microaspersión, goteo, exudación o subirrigación, se tenderá en todos los casos a instalar el riego por microtubo, también llamado por "chorreo".

- Bocas de riego

Cualquier red de riego llevará siempre bocas de riego de tipo E.R. de 1", metálicas y con cierre en la tapa, con una separación máxima entre bocas de 30 m.

- Pasantes

En todos los elementos de obra civil atravesados por la red (calzadas, muros, aceras, bordillos, andenes de obra o de tierra morterenga, etc.), se colocará una pasante de P.V.C. con un diámetro mínimo equivalente a 2,5 veces el diámetro exterior de las tuberías de riego previstas. Para tramos superiores a 40 m. o cambios de dirección se instalarán arquetas de registro.

- Arquetas

Se colocarán en los siguientes elementos, arquetas metálicas con escudo de la ciudad y cierre tipo "ALLEN":

- o *Bocas de riego en zonas no ajardinadas.*
- o *Llaves de pasos y válvulas.*
- o *Filtros y manómetros.*
- o *Electroválvulas.*
- o *Dosificadores y válvulas volumétricas.*



- *Reductores de presión.*
 - Suministro de agua

Por acuerdo de la Comisión de Gobierno del 10/02/95, y ajustándose al Plan de Desconexión de la Red de Agua Potable, en aquellas instalaciones que no requieran para su explotación la potabilidad del agua que consumen, se deberá utilizar agua procedente de:

- *Reutilización de aguas depuradas.*
- *Conexiones a la Red de Baja Presión.*
- *Construcción de pozos.*

Condiciones específicas de los materiales

- *PVC*

La profundidad de la zanja será tal que permita al tubo descansar sobre un lecho de arena de río de espesor ≥ 10 cm. Por encima del mismo habrá un relleno ≥ 50 cm de tierras compactadas por tongadas de 20 cm, en caso de que no haya tráfico rodado, y ≥ 80 cm en caso contrario.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se produzcan al circular el fluido, en las curvas, T, reducciones, etc., se anclarán a dados macizos de hormigón.

El extremo liso que deba penetrar en la junta de la embocadura tendrá la arista exterior convenientemente achaflanada.

Según se va haciendo el montaje, se irán calzando provisionalmente los tubos.

- *PE Polietileno*

La profundidad de la zanja será tal que permita al tubo descansar sobre un lecho de arena de río de espesor ≥ 5 cm. Por encima del mismo habrá un relleno ≥ 70 cm de tierras compactadas por tongadas de 20 cm.

El tubo se colocará dentro de la zanja, serpenteando ligeramente para permitir las contracciones debidas a cambios de temperatura.

- *Condiciones previas*

La posición será la reflejada en el proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Se justificará el procedimiento de cálculo (ábaco, fórmulas, etc.). De igual manera, se justificará la elección y disposición de los elementos de riego, así como el porcentaje de solapamiento y coeficiente de uniformidad.

La profundidad mínima de las zanjas será de 40 cm, al vértice superior de la tubería. Se envolverá totalmente la tubería con un relleno de árido o de tierra, cuya granulometría no sobrepasará los 5 mm.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios adecuados normalizados.

Las primeras capas que envuelven el tubo se compactaran con cuidado.



- *Ejecución*

Al cortar un tubo, es preciso hacerlo perpendicular al eje y eliminar las rebabas. Si es necesario debe aplicar un accesorio de compresión, hay que achacar la arista exterior.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparan los extremos abiertos.

Las tuberías se instalarán siempre que se pueda por fuera de los macizos y pegadas a los bordillos y encintados, si por alguna razón hubieran de estar en el interior del macizo se instalarán a una distancia máxima de 50 cm, del bordillo. Teniendo en cuenta siempre la colocación de las plantas existentes o proyectadas para puntos de distribución, que estén situados en zonas interiores del macizo, se abastecerá desde el borde cuya distancia sea la más corta. La red irá a menor densidad de las orillas del macizo hacia dentro.

La instalación de los aspersores y difusores será siempre en derivación, con collarín o TE reducida. El codo y nippel que soportan el aspersor deben ser de hierro galvanizado. Con relación al bordillo, los aspersores estarán a 10 cm de separación máxima, desde el punto de emisión del agua a la orilla del bordillo; para los difusores esa distancia será de 5 cm.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos de la instalación, sin la utilización de disolvente para la operación.

- *Medición*

Metros (m) de longitud instalado, medida según las especificaciones del proyecto.

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*

7.9 Modificado del terreno (vU07M)

- *Especificaciones*

Consiste en todas aquellas operaciones de modificado del terreno en las zonas donde se realizarán las obras.

- *Ejecución*

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- *Preparación del terreno, entrecava desmenuzado, limpieza, nivelado y abonado para plantación.*
- *Contención de jardineras con rocalla variada.*

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.



Además del trabajo que debe efectuar, la empresa contratista realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

La aportación se ha de hacer en capas de grosor uniforme y paralelas a la explanada, sin producir daños a las plantaciones existentes.

El grosor máximo de cada capa es de 30 cm.

Si el grueso total de la capa a aportar es igual o superior a 1m, se ha de realizar una compactación del 90% P.M.

Si la aportación se hace como elemento corrector del terreno, se ha de extender antes o a la vez que se realizan los trabajos de acondicionamiento del terreno.

Si se hace la aportación como elemento de acabado se hará después de los trabajos previos de acondicionamiento del terreno.

- *Medición*

Metros cuadrados (m²) de tierra de trabajo, medida según las especificaciones de la D.T.

Metros (m) de longitud de rocalla, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Control*

El elemento aportado se extenderá de forma uniforme en la totalidad de la superficie indicada en la D.T.

La superficie acabada tendrá un color y una textura uniforme.

El grosor de la capa aportada será uniforme.

La superficie acabada tendrá las pendientes necesarias para evacuar el agua superficial.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*

7.10 Varios (vU07W)

- *Especificaciones*

Este apartado contempla las operaciones que no se incluyen en apartados anteriores como material adicional o posibles tareas que son necesarias según las especificaciones del proyecto.

Estarán definidas en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La empresa contratista asumirá toda la responsabilidad de examinar a fondo todos los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar y otras instalaciones y condiciones existentes, tomar las medidas "in situ" en relación



con otros trabajos afines y relacionados y determinar toda la extensión del trabajo necesario para terminar adecuadamente la obra.

Además del trabajo que debe efectuar, la empresa contratista realizará el mantenimiento hasta la entrega de la obra realizada.

- *Características técnicas*
- *Condiciones previas*
- *Ejecución*
- *Medición*

Ud., metros cuadrados (m²), metros (m) de longitud, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*
 - *Ordenanza Municipal de Parques y Jardines, aprobada por acuerdo plenario de 29 de noviembre de 2002.*



8 CAPÍTULO VIII: SEÑALIZACIÓN Y SEMÁFOROS (vU08)

8.1 Balizamiento, señalización y elementos de contención interurbanos (vU08B)

✓ Señalización horizontal

- *Especificaciones*

Los materiales a utilizar en la fabricación de marcas viales (pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío) así como microesferas de vidrio (de premezclado y post-mezclado) y cinta o cualquier otro material de fabricación dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse materiales para la fabricación de marcas viales, así como microesferas de vidrio o cualquier otro material, legalmente fabricados y comercializados por otros estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Adjudicatario de las obras.

Si durante el tiempo de aplicación de las contratas aparecieran nuevas normativas sobre aplicación de pinturas, éstas serán de obligado cumplimiento.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de señalización horizontal podemos encontrar los trabajos de:

Aplicación de pintura acrílica en bandas para separación de carriles, definición de estacionamientos, bordes de calzadas y señalizaciones en calzada.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

La aplicación de una marca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3° C) al punto de rocío.

Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está mojado o húmedo, o bien la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5° C a 40° C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h). En el caso de plástico de dos componentes de aplicación en frío no se trabajará a temperaturas inferiores a 10° C. En el caso de esmalte de poliuretano, el límite será de 8° C.

También en el caso de aplicar esmalte de poliuretano, antes de la aplicación se añadirá en el bote de esmalte el catalizador correspondiente, en proporción de 1 parte de catalizador sobre 10 partes de pintura, y se homogeneizará perfectamente la mezcla antes de pintar.



Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico, mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

En el caso de aplicación de esmalte de poliuretano, el tiempo mínimo de espera para la circulación de vehículos será de 1 hora, debiéndose prolongar el tiempo necesario si las condiciones de temperatura o de espesor de la capa aplicada así lo requirieran.

Las marcas no podrán presentar manchas o huellas por el paso del tráfico; en caso contrario, la empresa contratista quedará obligado a subsanar dichos defectos inmediatamente. No podrán ejecutarse marcas viales los días que así lo disponga la Dirección Facultativa, por darse circunstancias climatológicas desfavorables u otras causas que, a juicio de la misma, se consideren.

- *Medición*

Metros (m) de longitud de las marcas ejecutadas, medida según las especificaciones del proyecto.

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Metros cuadrados (m²) de superficie ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- El Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

- Norma de carreteras 8.2-I.C Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

-

- Norma de carreteras 8.3.I.C Señalización de obras, de la Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

- Norma de servicio 2/2007, sobre los criterios de aplicación y mantenimiento de las características de la señalización horizontal. Norma 8.2- IC. Marcas viales (Orden de 16 de julio de 1987)

- Pliego de Prescripciones Técnicas de Gestión de Tráfico de la Ciudad de Valencia.

✓ Señalización vertical

- *Especificaciones*

En general, todos los elementos que se fabriquen con acero, deberán ir protegidos con un recubrimiento galvánico que los preserve de la corrosión. Se exceptúan los materiales de hierro fundido.

- *Características técnicas*



Las señales que hayan de ser vistas desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1- IC "Señalización Vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales como de pictogramas y letras, caso de llevar texto, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1 -IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

- *Condiciones previas*

La unión entre el elemento de sustentación y la señal se realizará mediante tornillos, bridas, pletinas, etc., asegurándose siempre que la señal quede firmemente unida al elemento de sustentación, debiendo estar calculados estos elementos de unión para soportar los esfuerzos del viento sobre la señal a una velocidad de 150 km por hora.

A estos efectos la empresa contratista realizará un estudio genérico que defina y justifique su estabilidad.

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de señalización vertical podemos encontrar los trabajos de:

- Fijación de señal circular.
- Fijación de señal triangular.
- Fijación de señal octogonal.
- Fijación de señal cuadrada.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

La empresa contratista está obligado a ejecutar todas los trabajos, instalaciones o suministros que se le ordenen dentro del Término Municipal de Valencia.

En general la situación se indicará mediante el nombre de las calles que confluyen en una intersección, o indicando el nombre de una calle y el número de dicha calle más próximo al lugar de ubicación del elemento a instalar o reparar.



Cuando proceda se aportará un croquis de situación y en los casos en que se crea conveniente, se procederá al replanteo exacto sobre el terreno por parte de la Dirección Facultativa.

Cualquier instalación que no se realice de acuerdo con las indicaciones de la correspondiente orden, será levantada y vuelta a instalar a costa de la empresa contratista.

- *Medición*

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- El Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

- Norma de carreteras 8.1-I.C Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

- Norma de carreteras 8.3.I.C Señalización de obras de la Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

- Normas básicas de Señalización Vertical en las Carreteras de Titularidad Autonómica Valenciana. (Enero 1990).

- Pliego de Prescripciones Técnicas de Gestión de Tráfico de la Ciudad de Valencia.

✓ **Carteles y denominación de vía pública.**

- *Especificaciones*

En general los carteles informativos se definirán por medio de un croquis con la composición de textos y tamaño de letras aproximado, estando la empresa contratista obligado a presentar un plano a escala y en color del cartel solicitado, el cual se entregará en el plazo de 24 horas para su aprobación por la Dirección Facultativa.

- *Características técnicas*

El material del que estarán compuestos los carteles informativos serán la chapa de acero galvanizado con los bordes plegados, pudiendo ser de una sola pieza o de varias convenientemente ensambladas, de aluminio extrusionado a base de lamina perfiladas, que ensamblan unas con otras por machihembrado o bien de cajones con marco de aluminio, siendo este último el sistema adoptado para la modernización de la señalización de Valencia. Previamente a la colocación de este último tipo de carteles, la empresa contratista suministrará un modelo para su aprobación por los técnicos/as del Ayuntamiento.



La situación de los carteles informativos será, o bien fuera de la calzada, en cuyo caso el borde del cartel estará como mínimo a cincuenta centímetros de la vertical del bordillo y salvo indicación en contrario la altura mínima de luz libre será de 2,50 m, o bien "volando" por encima de la calzada con estructura en pórtico o en banderola. En este caso la altura de la parte inferior del cartel será como mínimo de 5,50 m sobre el nivel de la calzada, salvo que se indique expresamente otra cosa.

Una vez instalado un cartel informativo, la empresa contratista obtendrá una fotografía digital en primer plano del mismo, la cual será remitida al Ayuntamiento junto con el albarán de valoración de los trabajos.

- *Condiciones previas*

Las planchas de acero y aluminio serán de un milímetro de espesor, como mínimo. La superficie de aluminio o cerámica no será reflectante.

El texto contenido en las placas lo fijará el Ayuntamiento, así como el color de fondo y letras o escudos. Todas las placas irán terminadas con un barniz protector transparente.

En el envés todas las placas de rotulación llevarán impreso nombre del fabricante y fecha de colocación.

Las placas cerámicas podrán ser de una o varias piezas y se emplearán materiales de alta calidad, debiendo suministrar la empresa contratista una placa de muestra, a su costa, para su aprobación por el Ayuntamiento.

También podrá indicarse el nombre de las calles mediante un poste de acero galvanizado de 75 mm de diámetro, acabado en pintura tipo forja, con dos placas tipo cajón en banderola, orientadas a las dos calles que confluyen en ese punto.

Estas placas estarán formadas por un marco de aluminio y dos placas también de aluminio de modo que la señal adquiera un espesor de 35 mm, e irá inscrito el nombre de las calles por las dos caras.

Las placas de vado serán de plancha de aluminio de un milímetro de espesor. La forma y dimensiones se fijarán por el Ayuntamiento.

El escudo que da autenticidad a la placa irá troquelado y el número que identifica el vado podrá ser troquelado o xerografiado según se indique por la Dirección facultativa.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de carteles y denominación de vía pública podemos encontrar los trabajos de:

- Fijación de carteles informativos de diferentes dimensiones.
- Fijación de planchas de aluminio lisas.
- Fijación de conjuntos para denominación de dos vías públicas.
- Fijación de conjuntos para denominación de una vía pública.
- Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.



Las placas cerámicas se montarán sobre un soporte de acero galvanizado y pintado para su fijación a la pared o con obra de albañilería con marco o sin marco de cerámica.

Tanto las placas metálicas como las cerámicas se instalarán en la pared mediante tornillos y tuerca inoxidable y tacos de expansión de plástico de 6 mm de diámetro. Alternativamente, se utilizará silicona o mortero de cemento, cuando ello esté justificado por la especial tipología del paramento vertical donde deba instalarse, siempre a criterio de la Dirección Facultativa.

Para la señalización de sendas y caminos se empleará el soporte tipo báculo formado por un tubo de acero galvanizado de 75 mm de diámetro y 2 mm de espesor, doblado en su parte superior dispuesto para sustentar una placa en banderola de 1 metro de ancho a una altura desde el suelo de 2.20 m.

Antes de comenzar los trabajos, la empresa contratista que resultara Adjudicatario facilitará al Ayuntamiento de Valencia una placa de cada clase, las cuales, una vez ensayadas, serán aceptadas, si procede, por la Dirección facultativa.

Para ello la empresa contratista dispone de un plazo de treinta (30) días a contar desde el día en que se le notifique la adjudicación.

- *Medición*

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- El Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

- Norma de carreteras 8.1-I.C Señalización vertical.

- Norma de carreteras 8.3.I.C Señalización de obras.

- Normas básicas de Señalización Vertical en las Carreteras de Titularidad Autonómica Valenciana. (Enero 1990).

✓ **Elementos de contención, balizamiento y defensa**

- *Especificaciones*

Comprende este apartado todas aquellas barandillas y vallas que se instalan cimentadas en el pavimento, distintas de la barrera de seguridad tipo bionda.

Se definen como elementos de balizamiento aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas



viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario, en el caso de tratarse de elementos retro reflectantes.

- *Condiciones previas*

La instalación de barreras de seguridad para contención de vehículos en que se empleen elementos distintos de los descritos en las UNE 135 111, UNE 135 121 y UNE 135 122, de cualquier material, queda sometida a la aprobación de la Dirección facultativa previa presentación, por parte del suministrador, a través de la empresa contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de marca, sello o distintivo de calidad, conforme a lo establecido en la UNE-EN-1317 de Sistemas viales de contención de vehículos.

Las características de estas barandillas y vallas vienen determinadas en los planos del Pliego Técnico, o se fabricarán de acuerdo al diseño que se facilite por la Dirección Facultativa.

El material con el que se fabricarán será el acero galvanizado o el aluminio, o cualquier otro que se determine por la Dirección Facultativa en cada caso.

Cuando estos elementos se exijan pintados, llevarán previamente el tratamiento de imprimación correspondiente.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

Para el balizamiento se pueden emplear los paneles direccionales, ya sean móviles o fijos, hitos de arista, hitos de vértice e hitos cilíndricos reflectantes o luminosos, así como lámparas de luz fija o de destellos.

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la norma UNE 135 365., y serán retro reflectantes de acuerdo con lo dispuesto en este artículo.

Los accesorios necesarios para la correcta instalación de las barandillas y vallas, y específicamente los embellecedores, estarán incluidos en el precio de instalación de la barandilla de que se trate.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de elementos de contención podemos encontrar los trabajos de:

- Instalación de barandillas de diferentes modelos.
- Implantación de vallados de malla y postes.
- Suministro e instalación de bolardos.
- Reposición de bolardos.
- Instalación de barreras de seguridad metálicas.



- Abatimientos para barreras metálicas de seguridad.
- Suministro y colocación de amortiguador de impactos.
- Fijación y colocación de balizas cilíndricas.
- Suministro e instalación de horquilla para aparcamiento de bicicletas.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

Para el balizamiento se pueden emplear los paneles direccionales, ya sean móviles o fijos, hitos de arista, hitos de vértice e hitos cilíndricos reflectantes o luminosos, así como lámparas de luz fija o de destellos.

La empresa contratista está obligada a ejecutar todos los trabajos, instalaciones o suministros que se le ordenen dentro del Término Municipal de Valencia.

En general la situación se indicará mediante el nombre de las calles que confluyen en una intersección, o indicando el nombre de una calle y el número de dicha calle más próximo al lugar de ubicación del elemento a instalar o reparar.

Cuando proceda se aportará un croquis de situación y en los casos en que se crea conveniente, se procederá al replanteo exacto sobre el terreno por parte de la Dirección Facultativa.

Cualquier instalación que no se realice de acuerdo con las indicaciones de la correspondiente orden, será levantada y vuelta a instalar a costa de la empresa contratista.

- *Medición*

Metros (m) de longitud de las marcas ejecutadas, medida según las especificaciones del proyecto.

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- El Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

- Norma de carreteras 8.3.I.C Señalización de obras.

8.2 SemafORIZACIÓN (vU08S)

8.2.A. Semáforos, soportes, columnas y cajas (vU08SS)

- *Especificaciones*



Los semáforos a instalar en la Ciudad de Valencia deberán cumplir las normas UNE-EN 12368 "Equipos de control de tráfico. Cabezas de semáforo", UNE-EN 12675 "Semáforos. Requisitos funcionales de seguridad", UNE-EN 50293 "Compatibilidad electromagnética. Sistemas de señalización del tráfico por carretera. Norma de producto", y el documento de Armonización HD 638 S1 "Sistemas de señalización del tráfico viario" sin restricciones ni limitaciones.

Además, cuando esté presente un suministro de potencia BT (baja tensión), los semáforos deben cumplir también la Norma 60950.

- *Condiciones previas*

Las columnas para soporte de semáforos y detectores tendrán forma cilíndrica, de 2,40 m. de altura las de vehículos; 1,70 m. de altura las de peatones y de 0,80 m. las de cajas de detectores y empalmes, y dispondrán de cimentación de hormigón HM-20, según planos que se adjuntan en el Contrato, para asegurar su estabilidad a las acciones externas. El material de las columnas deberá ser aprobado por el Ayuntamiento de Valencia, que podrá ordenar los ensayos que considere convenientes, según se especifica en el correspondiente artículo del capítulo I del presente Pliego. Al pie de la columna se colocará un codo de conexión con el tubo de la arqueta.

Las columnas, si son metálicas, estarán galvanizadas exterior e interiormente en caliente y pintadas con el color que designe el Ayuntamiento de Valencia, que actualmente es esmalte negro de alta protección acabado forja.

Las columnas irán provistas de un dispositivo o puerta al pie de las mismas, que cierre de forma eficaz la abertura necesaria para realizar la conexión a tierra y demás montajes, así como una rosca o placa en la parte superior para sujeción de soportes, cajas o semáforos. El embellecedor situado al pie de las columnas deberá ser de acero galvanizado u otro material con la suficiente resistencia mecánica y a la corrosión. Se dispondrá de embellecedores partidos en dos mitades, para una más fácil reposición de los embellecedores corroídos sin necesidad de desmontar los semáforos, siempre que la columna se encuentre en buenas condiciones.

Se podrán instalar, previa autorización, columnas sin embellecedor con portilla de acceso en la base para realizar la toma de tierra, incluso sin portilla para toma de tierra si el material de la columna fuera de material aislante como fibra de vidrio y poliéster o similar.

Su sujeción al pavimento se podrá efectuar empotrada o mediante una base con pernos, tal como aparece en los planos.

Las columnas para semáforos se colocarán a 80 cm. del bordillo de la acera, pudiendo modificarse esto a juicio de los técnicos/as del Ayuntamiento de Valencia. Las de 0,80 m. se colocarán en el lugar más idóneo en cada caso de forma que no dificulten la accesibilidad cumpliendo la normativa legal vigente en esta materia.

A una distancia no superior a 3 m. existirá una arqueta de registro para establecer la conexión de la columna al resto de canalizaciones.



Las columnas se montarán en los puntos que se señalan en los planos, previo replanteo por el personal de la Dirección Facultativa e irán asentadas sobre una base de hormigón HM-20, perfectamente vertical, según planos que se adjuntan.

La profundidad a la que se introduzca la columna en el hormigón debe ser tal que cuando la acera esté acabada y pavimentada, el registro quede totalmente libre y el embellecedor que se coloca en el pie de la columna debe cubrir totalmente dicho registro, una vez realizada la conexión a tierra. En el caso de columna con pernos, la parte superior de los mismos debe quedar también bajo la reposición del pavimento dejando libre el mencionado registro.

Sobre las columnas se montarán los semáforos con sus lámparas por mediación de los brazos que sean necesarios para la unión de los semáforos a su elemento de sustentación, orientados en la dirección necesaria.

- *Ejecución*

Mientras dure la ejecución de los trabajos, deberá mantenerse el tránsito en las máximas condiciones de fluidez. Solamente con la expresa autorización del Director facultativo y bajo su criterio, podrá modificarse la circulación del mismo.

Se colocará en todo momento, la correspondiente señalización vertical, horizontal y luminosa, así como todos los carteles anunciadores que fueran necesarios para los desvíos de circulación rodada y peatonal con la máxima visibilidad y protección para los mismos.

El adjudicatario será responsable de su correcta colocación y conservación durante el tiempo que duren los trabajos.

Todo obstáculo que debiera ser colocado en las zonas de paso tanto de peatones como de vehículos deberá ser correctamente señalizado.

Toda maniobra de maquinaria que pueda afectar al tránsito peatonal y de vehículos deberá ser dirigida por personal de la empresa adjudicataria atendiendo especialmente a la seguridad del tránsito. Si la maniobra lo requiere deberá asistir la Policía Municipal.

En todo momento los peatones dispondrán de pasos longitudinales y transversales a la obra, debidamente señalizados, protegidos del tráfico rodado y de la obra, libres de obstáculos y con un firme pisable, libre de polvo y charcos.

Los acopios de material, escombros, contenedores, maquinaria, etc., deberá realizarse en zonas destinadas a estos efectos y en su defecto deberá señalizarse correctamente, quedando expresamente prohibido su permanencia en zonas ocupadas por el tránsito de peatones y vehículos.

Antes del comienzo de los trabajos, deberá posicionarse próximo a la zona, al menos un cartel anunciador de los mismos, según diseño que se facilitará por el Servicio de Circulación y Transportes. Independientemente de esto, en todos los accesos de vehículos y peatones a la zona de obras deberán figurar carteles suficientemente visibles con la leyenda "Atención, peligro de obras, circule con precaución".



Dentro del apartado de semaforización podemos encontrar los trabajos de:

- Suministro y colocación de cuerpos modulares de semáforos.
- Suministro y colocación de lentes de semáforos.
- Suministro y colocación de portalámparas.
- Suministro y colocación de reflectores de semáforos.
- Suministro y colocación de lámparas incandescentes.
- Suministro y colocación de lámparas halógenas.
- Suministro y colocación de transformadores de lámparas halógenas.
- Suministro y colocación de focos LEDs.
- Suministro y montaje de semáforos de policarbonato de 3 focos.
- Suministro y montaje de semáforos de policarbonato de 2 focos.
- Suministro y montaje de semáforos de policarbonato de 1 foco.
- Suministro y colocación de descontadores.
- Suministro y montaje de avisadores acústicos para paso Invidentes o mixtas peatón-invidentes de LEDs.
- Suministro y montaje de actuadores para paso de peatones con lámparas incandescente.
- Suministro y colocación tapa actuador paso peatones.
- Suministro y colocación pulsadores para actuador de peatones.
- Suministro y colocación de placas metálicas simbólica peatones o bicicletas.
- Suministro y colocación de semáforos detectores de peatones.
- Suministro y colocación de columnas empotradas de acero galvanizado para sustentación de cajas de detectores, automatismos, contador, etc.
- Suministro y colocación de soportes para semáforos.
- Suministro y colocación de báculos para semáforos.
- Suministro y colocación de cajas estancas.
- Suministro y colocación de armarios.
- Suministro y colocación de bandejas.
- Suministro y colocación de cerraduras para armarios.
- Suministro y colocación de tomas de corriente.
- Suministro y colocación de marcos y tapas.
- Suministro y colocación de placas y picas para tomas de tierra y accesorios.
- Suministro y colocación de tubos.
- Suministro y colocación de paneles.
- Suministro y colocación de módulos informativos.
- Suministro y colocación de postes.
- Suministro y colocación de protección de postes.



- Suministro y colocación de la sujeción de seguridad para cámaras.
- Suministro y colocación de ménsulas.
- Suministro y colocación de coronas para 4 cámaras fijas.
- Suministro y colocación de fuentes de alimentación.
- Suministro y colocación de receptores señales Bus/Tranvía.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales y maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- El Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
- Norma de carreteras 8.3.I.C Señalización de obras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas de Gestión de Tráfico de la Ciudad de Valencia.

8.2.B. Cables (vU08SC)

- *Especificaciones*

Los cables de cobre o de fibra óptica a emplear en las instalaciones deberán estar dotados de una protección de goma o plástico, siendo además armados con fleje de acero siempre que el Ayuntamiento de Valencia lo indique, preparados para trabajar a una tensión de hasta 1.000 voltios, con una sección mínima por conductor tal que la intensidad que circule sea menor que la máxima admisible para esa sección y que la caída de tensión sea inferior a la máxima permitida, en el caso de conductores de cobre, cumpliendo las normas del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- *Características técnicas*

Los conductores no presentarán, en ningún caso, empalmes dentro de los tubos de canalización ni arquetas. Cuando se precise hacer empalmes se solicitará autorización al Ayuntamiento, y en este caso, éstos se harán en una caja situada sobre el pavimento, con regleta o procedimientos similares, con todas las condiciones de seguridad. En casos especiales, previa autorización del personal del Ayuntamiento de Valencia, se podrán realizar torpedos según el modelo aprobado, de tipo termo retráctil o similar.

- *Condiciones previas*

El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas rellenas posteriormente.



Las uniones se harán con manguitos sin rosca (en cubiertas de PVC), o con piezas especiales fijadas con tornillos o roblones (en cubiertas de aluminio, acero y hierro).

La estanqueidad de las juntas se hará con cinta aislante y anticorrosiva.

Los tubos quedarán rodeados de arena o tierra cribada, materiales que cumplirán sus especificaciones respectivas.

- *Ejecución*

Sobre la canalización se ha de colocar una capa o cobertura de aviso y protección mecánica (mahones, placas de hormigón, etc.).

El tubo ha de quedar alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.).

Dentro del apartado de elementos de cables podemos encontrar los trabajos de:

- Suministro y colocación de cables de cobre.
- Suministro y compactación de unidades de m3 bases de grava-cemento.
- Suministro y colocación de mangueras de fibra óptica.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Metros (m) de longitud, medida según las especificaciones de la D.T.

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- La normativa será el Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado, REBT Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias y el Real Decreto 2642/85 de alumbrado.

8.2.C. Reguladores, centrales y CCTV (vU08SR)

- *Especificaciones*

Con el fin de facilitar el tendido y el mantenimiento del sistema se utilizará tecnología PoE para la alimentación de las nuevas cámaras. Si las cámaras como motorizadas requirieran de alimentación adicional se podrán utilizar las líneas de alimentación existentes. En el resto de casos, se deberá retirar todo el cableado que ya no sea necesario.

- *Características técnicas*

Debido a que en algunos casos los tendidos de cableado superan los 100 metros, se propone distribuir 4 switches PoE (uno por sector) e instalarlos en falso techo (se muestra en planos). El techo técnico tiene espacio más que suficiente para albergar pequeños racks que permitan la instalación de dichos equipos.



Esta topología permitirá además reducir la cantidad de cableado y facilitar la instalación. El tipo de cableado a utilizar para ello deberá ser el incluido en la normativa.

Las tiradas de cable transcurren en la mayor parte del recorrido sobre bandejas ya existentes. El acceso a las bandejas se realiza retirando el techo técnico. Algunos tramos pequeños transcurren por techos no registrables aunque existen cajas de registro y derivación que permitirán realizar el tendido hasta las cámaras.

Todos los equipos relacionados con este sistema deberán alimentarse desde las líneas de SAI ya existentes y que están dimensionadas de forma adecuada para albergar todos los equipos. Las cámaras existentes y los racks del centro de vigilancia ya cuentan con un tendido de cableado de alimentación desde SAI.

- *Condiciones previas*

Irán fijados sólidamente a su soporte mediante tacos y tornillos.

Quedarán en posición vertical con el sensor hacia arriba.

Estarán conectados al circuito mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

Los conductores de línea, fases y neutro, quedarán rígidamente fijados mediante presión del tornillo de los bornes de entrada.

La posición será la especificada en la D.T. o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Se cuidará que no haya ningún elemento que pueda ensombrecerlo.

- *Ejecución*

La instalación eléctrica se ha de hacer sin tensión en la línea.

Antes de la conexión eléctrica se ha de comprobar si las tensiones de alimentación y control son las correctas.

Se ha de manipular siempre por la parte inferior del cuerpo.

Dentro del apartado de elementos de reguladores, centrales y CCTV podemos encontrar los trabajos de:

- Suministro y colocación de reguladores modulares electrónicos.
- Suministro y colocación de módulos de tarjetas de salidas.
- Suministro y colocación de kits.
- Suministro y colocación de regletas de salidas.
- Suministro y colocación de chasis.
- Suministro y colocación de equipos de comunicaciones.
- Suministro y colocación de detectores electromagnéticos.
- Suministro y colocación de equipos intermedios de servicios multimedia.
- Suministro y colocación de equipos intermedios de Estación Remota.
- Suministro y colocación de tarjetas de comunicación.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Suministro y colocación de módulos ampliación de equipos intermedios.
- Suministro y colocación de fuentes de alimentación de equipos intermedios.
- Suministro y colocación de Unidad Central.
- Suministro y colocación de SAIs.
- Suministro y colocación de módulos para contadores.
- Suministro y colocación de equipos de medida para consumo eléctrico.
- Suministro y colocación de cajas de protecciones.
- Suministro y colocación de placas distribución.
- Suministro y colocación de interruptores diferenciales o magnetotérmicos.
- Suministro y colocación de protecciones sobretensiones alimentación.
- Suministro y colocación de fusibles.
- Suministro y colocación de regletas.
- Suministro y colocación de conectores.
- Suministro y colocación de terminadores.
- Suministro y colocación de contadores.
- Suministro y colocación de emisores telemandos.
- Suministro y colocación electrónica de redundante panel de fibra óptica PIA.
- Suministro y colocación interface sistema de control de aparcamientos PAA.
- Suministro y colocación controlador de aparcamientos.
- Suministro y colocación de convertidores.
- Suministro y colocación de receptores de telemando cuadros.
- Suministro y colocación de receptores conversores telemando Fibra Óptica.
- Suministro y colocación de Transmisor-Receptor de telemando.
- Suministro y colocación de Rack y fuentes de alimentación.
- Suministro y colocación de módems fibra óptica telemenado en CGT.
- Suministro y colocación de cámaras.
- Suministro y colocación de Soportes Panorámicos exteriores para cámaras.
- Suministro y colocación de amplificadores.
- Suministro y colocación de fuentes de alimentación.
- Suministro y colocación de conectores BNC.
- Suministro y colocación de armarios.
- Suministro y colocación de baterías.
- Suministro y colocación de conectores.
- Suministro y colocación de equipo intermedios.
- Suministro y colocación de convertidores.
- Suministro y colocación de tarjetas capturadoras de vídeo (digitalizadora).
- Suministro y colocación de adaptadores.



- Suministro y colocación de dispositivos remotos de adquisición y control.
- Suministro y colocación de kits transformador – reductor.
- Suministro y colocación de Routers.
- Suministro y colocación de conmutadores.
- Suministro de CPU y servidores CPU en Rack.
- Suministro de cabinas de discos.
- Suministro y colocación de protecciones.
- Suministro y colocación de divisores de pantalla (Quad).
- Suministro y colocación de grabadores de flujos de vídeo.
- Suministro y colocación de codificadores y descodificadores de vídeos.
- Suministro de puertos.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Metros (m) de longitud, medida según las especificaciones de la D.T.

Ud. realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- La normativa será el Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado, REBT Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias y el Real Decreto 2642/85 de alumbrado.

8.2.D. Montajes (vU08SM)

- *Especificaciones*

Dentro del apartado de montajes, se encuentran las labores necesarias para realizar la instalación de los elementos varios de semaforización definidos en el proyecto.

- *Ejecución*

Las condiciones del proceso de ejecución serán las específicas de cada unidad.

Dentro del apartado de montajes de elementos podemos encontrar los trabajos de:

- Montaje o desmontaje de semáforos.
- Montaje o desmontaje de lámparas halógenas.
- Montaje o desmontaje de módulos ópticas LED.
- Montaje o desmontaje de focos semáforos.
- Montaje o desmontaje de cables de cualquier tipo y sección.
- Montaje o desmontaje de tarjetas, altavoces semáforos o placas perforadas para invidentes.
- Montaje o desmontaje de actuadores de demanda de paso para peatones.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Montaje o desmontaje de tapas actuadores de demanda.
- Montaje o desmontaje de microinterruptores y portamicrointerruptores.
- Montaje o desmontaje de reguladores modulares electrónicos.
- Montaje o desmontaje de módulos de tarjetas de salidas.
- Montaje o desmontaje de kits.
- Montaje o desmontaje de regletas de salidas.
- Montaje o desmontaje de chasis.
- Montaje o desmontaje de equipos de comunicaciones.
- Montaje o desmontaje de detectores electromagnéticos.
- Montaje o desmontaje de equipos intermedios de servicios multimedia.
- Montaje o desmontaje de equipos intermedios de Estación Remota.
- Montaje o desmontaje de tarjetas de comunicación.
- Montaje o desmontaje de módulos ampliación de equipos intermedios.
- Montaje o desmontaje de fuentes de alimentación de equipos intermedios.
- Montaje o desmontaje de Unidades Centrales.
- Montaje o desmontaje de SAIs.
- Montaje o desmontaje de módulos para contadores.
- Montaje o desmontaje de equipos de medida para consumo eléctrico.
- Montaje o desmontaje de cajas de protecciones.
- Montaje o desmontaje de placas distribución.
- Montaje o desmontaje de interruptores diferenciales o magnetotérmicos.
- Montaje o desmontaje de protecciones sobretensiones alimentación.
- Montaje o desmontaje de fusibles.
- Montaje o desmontaje de regletas.
- Montaje o desmontaje de conectores.
- Montaje o desmontaje de terminadores.
- Montaje o desmontaje de contadores.
- Montaje o desmontaje de emisores telemandos.
- Montaje o desmontaje electrónica de redundante panel de fibra óptica PIA.
- Montaje o desmontaje interface sistema de control de aparcamientos PAA.
- Montaje o desmontaje controlador de aparcamientos.
- Montaje o desmontaje de convertidores.
- Montaje o desmontaje de receptores de telemando cuadretes.
- Montaje o desmontaje de receptores conversores telemando Fibra Óptica.
- Montaje o desmontaje de Transmisor-Receptor de telemando.
- Montaje o desmontaje de Rack y fuentes de alimentación.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Montaje o desmontaje de módems fibra óptica telemenado en CGT.
- Montaje o desmontaje de cámaras.
- Montaje o desmontaje de Soportes Panorámicos exteriores para cámaras.
- Montaje o desmontaje de amplificadores.
- Montaje o desmontaje de fuentes de alimentación.
- Montaje o desmontaje de conectores BNC.
- Montaje o desmontaje de armarios.
- Montaje o desmontaje de baterías.
- Montaje o desmontaje de conectores.
- Montaje o desmontaje de equipo intermedios.
- Montaje o desmontaje de convertidores.
- Montaje o desmontaje de tarjetas capturadoras de vídeo (digitalizadora).
- Montaje o desmontaje de adaptadores.
- Montaje o desmontaje de dispositivos remotos de adquisición y control.
- Montaje o desmontaje de kits transformador – reductor.
- Montaje o desmontaje de Routers.
- Montaje o desmontaje de conmutadores.
- Montaje o desmontaje de CPU y servidores CPU en Rack.
- Montaje o desmontaje de cabinas de discos.
- Montaje o desmontaje de protecciones.
- Montaje o desmontaje de divisores de pantalla (Quad).
- Montaje o desmontaje de grabadores de flujos de vídeo.
- Montaje o desmontaje de codificadores y descodificadores de vídeos.
- Montaje o desmontaje de puertos.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Horas (h) de trabajo necesarias, medida según las especificaciones de la D.T.

Metros (m) de longitud, medida según las especificaciones de la D.T.

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- La normativa será el Pliego de Prescripciones técnicas alumbrado, REBT Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias y el Real Decreto 2642/85 de alumbrado.



9 CAPÍTULO IX: MOBILIARIO URBANO (vU09)

9.1 Bancos (vU09B)

- *Especificaciones*

Elementos fijos y permanentes, cuya función es ofrecer asiento y descanso al viandante. Conforman parte del mobiliario urbano y existen diferentes modelos, por lo general son de madera con listones o tablas, metálicos (forja, pletinas, etc.), de piedra, hormigón o una combinación de ellos.

Se deben disponer de un número mínimo de unidades por agrupación que, por su ergonomía y ubicación, cumplan las condiciones básicas de accesibilidad y no exclusión para el acceso y utilización de los espacios urbanizados.

Diseñados y ubicados de forma que pueden ser usados por todos los ciudadanos y que no se constituyen en obstáculos para el tránsito peatonal.

Los bancos tendrán las medidas exigidas en manuales de parques accesibles, podrán contar con un apoyabrazos en cada lado para facilitar la acción de sentarse y levantarse en el mismo, y se situarán sobre una superficie nivelada, firme y antideslizante.

- *Características técnicas*

Los bancos estarán formados de materiales que resistan ubicados a la intemperie a los cambios de temperatura, lluvia, humedad, etc., y el desgaste propio del uso, para garantizar su durabilidad.

El diseño de los bancos debe permitir el uso por parte de toda la población usuaria. Se tendrá en cuenta la ergonomía y la comodidad de los usuarios y las usuarias. A su vez, ha de permitir su instalación en todo tipo de pavimentos, tanto en pavimento duro como blando.

Los asientos permitirán una eficaz evacuación del agua de lluvia, y la forma del asiento será levemente cóncava en la parte trasera y convexa en la zona de las rodillas, con el borde redondeado. A su vez, se debe evitar aristas vivas en los bancos.

A efectos de facilitar el uso de bancos por parte de toda la población usuaria, se dispondrá de un mínimo de unidades de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

Dispondrán de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 0,40 y 0,45 m y una altura comprendida entre 0,40 m y 0,45 m.

Podrá tendrán un respaldo con altura mínima de 0,40 m y reposabrazos en ambos extremos.

A lo largo de su parte frontal y en toda su longitud se dispondrá de una franja libre de obstáculos de 0,60 m de ancho, que no invadirá el itinerario peatonal accesible. Como mínimo uno de los laterales dispondrá de un área libre de obstáculos donde pueda inscribirse un círculo de diámetro 1,50 m que en ningún caso coincidirá con el itinerario peatonal accesible.



- *Condiciones previas*

Los bancos se instalarán sobre una superficie terminada pavimentada apta para su uso. Se situarán a lo largo de paseos, y sendas y lo más cerca posible a los accesos y zonas de recreo.

Previamente a la recepción del suministro e instalación deberán realizarse las comprobaciones pertinentes (albarán, etiquetado, prestaciones, acabados superficiales, etc.). Como requisito previo a la entrega de los bancos, se aportará la documentación necesaria para que el promotor proceda a la inspección.

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de bancos:

- *Suministro e instalación de bancos de piedras.*
- *Suministro e instalación de silla o sillón.*
- *Suministro e instalación de bancos de hierro.*
- *Suministro e instalación de banco de madera de cualquier tipo.*

Colocación de bancos viejos.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

- *Medición*

Suministro y colocación de cada unidad de banco, según el modelo solicitado, incluidos los anclajes al terreno o pavimento, remates y acabados, según instrucciones del fabricante, limpieza del propio banco, además de limpieza y retirada de residuos en la zona circundante. Los elementos que conforman el banco, además de aquellos necesarios para la sujeción al suelo, deben incluirse en cada unidad de suministro.

Se incluye la fijación del banco a una base de hormigón, incluso la excavación, el hormigonado, los elementos de anclaje, además de la correcta gestión y limpieza del material sobrante. No se incluye en el precio una fijación del banco distinta al hormigón.

- *Normas de aplicación*

- *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*
- *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*



- *Orden VIV/561/2010.*

9.2 Cartel indicativo/Poste señalización (vU09L)

- *Especificaciones*

Los espacios verdes son una herramienta de gran importancia para la sensibilización ambiental, es por ello que se instalarán paneles informativos en cada uno de los jardines para informar sobre la biodiversidad presente en las zonas verdes proyectadas, excepto en el jardín SJL-5-PJL en el que se colocarán dos unidades. El término biodiversidad hace referencia a la cantidad de especies, animales y vegetales que viven en un lugar.

Además se dispondrán de postes que señalicen las zonas designadas para perros con un panel de información adicional.

- *Condiciones previas*

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

Dentro del apartado de carteles y postes podemos encontrar los trabajos de:

- *Señalización de zonas de perros.*
- *Colocación postes viejos.*

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Ud. de obra realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*
- *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*
- *Orden VIV/561/2010.*
- *Norma de carreteras 8.1-I.C Señalización vertical.*

9.3 Cerramientos tela metálica (vU09M)

- *Especificaciones*



El siguiente apartado contempla los trabajos necesarios para la colocación de cerramientos con tela metálica de acuerdo con la normativa vigente.

- *Condiciones previas*

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

Dentro del apartado de cerramientos podemos encontrar los trabajos de:

Cercados de 100cm de altura realizado con malla metálica.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Metros (m) de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*

- *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*

- *Orden VIV/561/2010.*

- *Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana, Aprobada por acuerdo de: 30.01.2009*

9.4 Contenedores y papeleras (vU09C)

- *Especificaciones*

Los contenedores son elementos para depósito temporal de residuos, para favorecer la recogida selectiva en zonas urbanas. Los contenedores enterrados disponen en superficie de uno o varios buzones para el vertido de los residuos.

Las papeleras son elementos para depositar residuos sólidos urbanos, que se producen principalmente en zonas urbanas. A su vez, pueden servir como recipiente para colillas de cigarros y albergar un dispensador de bolsas para residuos caninos.

Los contenedores y papeleras serán accesibles por parte de todos los usuarios y usuarias, sin ser un obstáculo para el tránsito peatonal. Con ello, se



facilitará la recogida de residuos generados por la población y la colaboración de la ciudadanía en el correcto mantenimiento de limpieza de las calles viarias.

Se colocarán papeleras en los accesos al parque, en los caminos, en la zona infantil, en la zona de mayores, en la estancial y cerca de los bancos.

- *Características técnicas*

Las papeleras se podrán instalar mediante flejes a otro mobiliario urbano como semáforos, señales, etc. En caso de no ser posible, se instalarán sobre poste empotrado al suelo o fijado mediante placa de anclaje, o también puede ser autoportante.

En su caso, dispondrá un accesorio con arena o similar a fin de que las colillas puedan ser debidamente apagadas antes de su introducción en la papeleras. También pueden incorporar un dispensador de bolsas para residuos caninos.

- *Condiciones previas*

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

- Replanteo de alineaciones y niveles.

- Suministro y montaje de papeleras y contenedores. Si es necesario, colocación de elementos de soporte y anclaje. En el caso de requerir una fijación de las papeleras a una base de hormigón, se tendrá que realizar la excavación y ejecutar la base de hormigón. En caso de excavación, véase capítulo Acondicionamiento del terreno.

- Colocación de la debida señalización y/o protección para vehículos.

- Retirada y limpieza del material sobrante de embalaje e instalación.

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

✓ Contenedores soterrados

El equipos de contenedores soterrados es un sistema que consiste en alojar, bajo la superficie del suelo, los contenedores de basuras que actualmente se encuentran en superficie.

Se pueden adoptar dos sistemas constructivos en función de los residuos que se recolectan.

- Para los vidrios se procede al soterramiento de un prefabricado de hormigón en cuyo interior se dispondrá el contenedor de vidrio.



- Para los RSU, envases y papel/cartón se dispondrá una estructura metálica con paneles de polipropileno que se utilizan como encofrado perdido.

- *Medición*

Suministro e instalación de contenedores. Se medirá el número de unidades totalmente montadas, según especificaciones de proyecto. En el caso de contenedores en superficie, se incluyen los elementos de protección de vehículos.

Suministro e instalación de papeleras. Se medirá el número de unidades totalmente montadas, según especificaciones de proyecto. Se incluye la fijación a una base de hormigón, incluso la excavación, el hormigonado, los elementos de anclaje, y la eliminación y limpieza del material sobrante. No se incluye en el precio, la fijación a una superficie distinta al hormigón. En caso de ser necesario, se incluye la fijación a elementos existentes del mobiliario urbano, tales como farolas o semáforos, etc.

Este criterio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana. Aprobada por acuerdo de: 30.01.2009*
- *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*
- *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*
- *Orden VIV/561/2010.*
- *Norma UNE de aplicación en el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.*
- *NTE y NBE del Ministerio de Obras Pública y Urbanismo.*
- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3)*
- *Normativa vigente en el momento de ejecución de las obras para la Seguridad y Salud en las condiciones de trabajo.*
- *Instrucción de Hormigón Armado. EHE.*
- *Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).*
- *Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de abastecimiento de aguas. MOPU.*
- *Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua. (OM de 28 de julio de 1974)*

- *Mantenimiento*

Se comprobará que su situación se corresponde con la de proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada. A su vez, la fijación



será la adecuada y tendrá buen aspecto. Se verificará la reposición del pavimento y bordillos afectados.

Los contenedores deberán estar numerados y constará el nombre o razón social de la empresa propietaria del mismo.

9.5 Elementos deportivos (vU09D)

- *Especificaciones*

Se propone un circuito señalizado y equipado con distintos elementos, en los cuáles se pueden ejercitar y desarrollar actividades deportivas y físicas donde los usuarios pueden realizar ejercicios físicos muy variados. El circuito orienta al usuario de forma individual y progresiva la ejecución de estos ejercicios.

La edad de uso recomendada es a partir de 12 años.

- *Condiciones previas*

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

Dentro del apartado de elementos deportivos podemos encontrar los trabajos de:

- *Suministro y montaje de aparatos de gimnasia para adultos.*
- *Suministro y montaje de petanca.*
- *Suministro y montaje de conjuntos de 5 aparatos de musculación LAPPSET o similar.*

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Ud. de obra realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*
- *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*
- *Orden VIV/561/2010.*



9.6 Fuentes (vU09F)

- *Especificaciones*

Se entiende por fuentes, pilares o bebederos a los elementos de mobiliario urbano que permiten el acceso al agua potable para uso público. Como principal requisito puede considerarse el que los materiales sean resistentes a la corrosión y permitan mantener la higiene que precisa su utilidad. Se preferirán los diseños más inclusivos, accesibles, ecológicos y antivandálicos. Los elementos que la componen son: fuste, rejilla, cubeta o superficie de recogida, caño o grifo, pulsador y sistema hidráulico y de desagüe. Pueden incorporar una pileta inferior como bebedero de mascotas que se rellena con el excedente del caño o directamente de los caños principales.

No se incluye en esta unidad las fuentes de carácter ornamental.

Se colocarán fuentes tanto en las entradas del parque como en el interior del mismo, principalmente en las zonas de juegos y de mayores. La calidad del agua deberá ser analizada periódicamente.

- *Características técnicas*

La instalación deberá cumplir la reglamentación técnico-sanitaria vigente para el Agua y la reglamentación para las instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios (CTE DB HS4 y DB HS5).

Cuerpo de la fuente: materiales resistentes a la corrosión y con condiciones higiénicas. Normalmente hierro, fundición dúctil, acero inoxidable, fundición de aluminio, polietileno de alta densidad. El material y su protección deben ser adecuados al ambiente y la exposición ambiental y solar (UV).

Las griferías y pulsadores suelen ser cromadas o de latón, con mecanismo de tope, muelle de retorno, temporizador y regulación de caudal de agua. Pueden incorporar pulsadores de pie. El sistema de accionamiento debe ser sencillo y manipulable con una sola mano y por un niño. Dicho accionamiento no requerirá una fuerza superior a 20-22 N (equivalente a un par de kilos de peso).

Tubos de desagüe: tubo de PVC.

Rejilla de protección del sumidero o desagüe, de acero inoxidable, fundición o material resistente. Debe ser desmontable para la limpieza del desagüe.

La alimentación procederá de la red de agua potable mediante acometida independiente. Dicha acometida discurrirá en una cota superior a la del desagüe, con el fin de evitar contaminaciones.

Disposición de contador independiente.

El tubo de alimentación o acometida, será de resistencia suficiente a la presión de la red, siendo su timbraje mínimo PN 10 Atm. Si el material es polietileno o similar será alimentario y no degradable ante elementos contaminantes.



El tubo de alimentación a la fuente deberá seguir un recorrido lo más recto posible y su instalación en zanja deberá hacerse a una profundidad no inferior a 25 cm. Cuando se deban atravesar aceras o vías rodadas irá protegido por un tubo de hierro galvanizado (pasamuros) de un diámetro nominal mínimo del doble del tubo de abastecimiento, aumentando la profundidad a 40 cm. En todos los casos la capa de arena compactada que rodea la tubería deberá llegar hasta 15 cm. por encima de la misma.

Se dispondrá de una llave de paso lo más cercana posible a la fuente, en arqueta enlucida, con una tapa de hierro fundido de 30 x 30 cm.

Para favorecer la accesibilidad se recomienda que la grifería o el sistema de accionamiento debe estar situado entre 80 y 90 cm de altura en su disposición frontal y si está en el lateral entre 70 y 90 cm. Siempre se deben evitar posiciones forzadas en la inclinación y acercamiento al surtidor de agua, principalmente por usuarios de silla de ruedas y niños. Deben evitarse las bases elevadas o pedestales que pueden imposibilitar el acercamiento. Es adecuado que cuente con una doble altura del surtidor de la fuente satisfacer con criterios ergonómicos a los usuarios que están de pie de los que van en silla de ruedas y simultáneamente de los niños. La salida del chorro no será ascendente, de forma que de ninguna manera se beba sobre la boquilla.

Para favorecer el uso de población con problemas de discapacidad visual, se aconseja que los volúmenes en voladizo se prolonguen hasta la base del elemento o se utilice algún sistema de señalización en la misma que permita al invidente situarlo.

El tubo de desagüe seguirá un trazado lo más recto posible, a una profundidad mínima de 25 cm, y todo él irá protegido con una capa de hormigón de 10 cm de espesor.

La rejilla de protección del desagüe, ha de ser lo suficientemente amplia y de fácil desmontaje, para facilitar la limpieza de los residuos sólidos. En caso de uso de rejilla, deberá estar enrasada y limitar la distancia entre huecos a 2 cm, para evitar atrapamientos de bastones de apoyo, tacones, muletas o incluso los propios niños en sus juegos.

Deberán poseer el rótulo o anagrama que indique la potabilidad del agua.

Las fuentes de fundición deberán poseer una capa de protección anticorrosiva y una segunda capa de pintura de acabado que puede estar determinada por la regulación local.

- *Condiciones previas*

Previo a la instalación debe comprobarse la ubicación de un punto de abastecimiento cercano y un punto de vertido a la red de desagüe, según otros documentos del proyecto.

La ubicación debe ser adecuada para favorecer su uso y facilitar su mantenimiento. Debe estar sobre una superficie firme, preferentemente pavimentada para evitar polvo, barro, etc. y en la medida de lo posible antideslizante y nivelada respecto al pavimento circundante. No debe instalarse



sobre una base elevada y, si se utiliza, debe disponerse de una rampa de acceso.

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

Dentro del apartado de fuentes podemos encontrar los trabajos de:

- *Suministro e instalación de fuentes de fundición.*
- *Instalación de fuentes bebedero modelo ATLAS.*
- *Instalación de fuente bebedero modelo VALENCIA.*

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Control*

Puntos de observación.

- Disposición y fijación: aplomado y nivelado de la fuente.
- Comprobación de la altura.
- Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto: control de recibido de anclajes, de uniones soldadas, de uniones atornilladas, según proceda.

El material de construcción, revestimiento, soldaduras y accesorios no transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o empeoren la calidad del agua procedente de la captación.

En el caso que la conducción fuera abierta, el gestor de la misma deberá proceder a su cerramiento siempre que la autoridad sanitaria considere que existe un riesgo para la salud de la población.

Se realizarán ensayos y pruebas de comprobación de funcionamiento de pulsador, limitador de caudal y temporizador. Comprobación de no salpicaduras. Ensayos de puesta en funcionamiento relativa a resistencia mecánica, estanqueidad y salubridad.

- *Gestión Ambiental*

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme al capítulo de Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra del proyecto.

- *Medición*

Ud. de obra realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.



Este criterio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*
 - *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*
 - *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*
 - *Orden VIV/561/2010.*
- *Mantenimiento*

Se protegerá frente a golpes y lluvias hasta que la dirección de obra establezca su puesta en servicio. En su caso, se precintará hasta la entrega definitiva.

9.7 Horquillas y bolardos (vU08H)

- *Especificaciones*

Elemento protector fijo, generalmente en forma de columna, móvil o practicable, flexible o rígido, para delimitar las zonas para las que puede ser restringido el acceso de vehículos motores (circulación o estacionamiento). Los bolardos móviles o practicables pueden ser manuales o automáticos. Los bolardos automáticos se manejan a través de control remoto, mediante un mando a distancia, una tarjeta de proximidad, etc.

Podrán ser metálicos, de fundición, de plásticos, etc., y podrán llevar marcas reflectantes o iluminación.

El siguiente apartado contempla los trabajos necesarios para la colocación de horquillas y bolardos de acuerdo con la normativa vigente.

- *Características técnicas*

Los bolardos responden a diferentes modelos o diseños, pero la mayoría son de fundición. Previamente a su instalación, se recomienda suministrar varios modelos a instalar para su aprobación por parte de la dirección facultativa. A su vez, se entregará el certificado del fabricante donde se especificarán las características técnicas del bolardo.

En el caso de emplear bolardos flexibles, se ubicará en su interior el muelle especial con sistema amortiguador de golpes. El anclaje al suelo se realizará mediante tacos metálicos de expansión.

- *Condiciones previas*

Los bolardos se instalarán sobre el pavimento de una superficie uniforme y firme, apta para su fijación. Previo a su colocación deben ser preparados para su correcta cimentación, siendo esta preparación distinta en función de la tipología de la columna de fundición.

Los bolardos situados en itinerarios peatonales deberán cumplir la normativa de accesibilidad, Orden VIV/561/2010 y la normativa vigente urbanística autonómica y local. Los bolardos tendrán una altura situada entre 0,75 y 0,90 m, un ancho o diámetro mínimo de 10 cm y un diseño redondeado y



sin aristas. Es deseable que su color contrasté visualmente con el pavimento, en toda la pieza o en su tramo superior. A su vez, se recomienda una visibilidad suficiente en horario nocturno. Para ello, en la parte superior de los mismos, tanto coronación como parte superior del fuste, se suele señalar la presencia de los mismos mediante una banda de pintura reflectante u otros materiales que puedan ser utilizados para este fin.

Se tendrá en cuenta la distancia a las fachadas, a otros elementos urbanos y el ancho de la acera, en función de la normativa municipal vigente.

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

Dentro del apartado de horquillas y bolardos podemos encontrar los trabajos de:

Instalación de hitos guarda aceras de hierro fundido para contención de vehículos.

Suministro e instalación de bolardos.

Colocación de balizas de señalización para contenedores.

Colocación de bolardos viejos.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Unidad de suministro y colocación de bolardos fijos, totalmente montado. Se incluye la fijación de bolardo o base del bolardo con tacos de expansión, tornillos especiales y pasta química, en su caso, a una base de hormigón, incluso la excavación, el hormigonado, los elementos de anclaje, y la eliminación y limpieza del material sobrante. No se incluye en el precio, la fijación de los bolardos distinta al hormigón.

Se incluye, en su caso, la reposición del pavimento existente.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

Ud. de obra realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad.

- *Gestión Ambiental*



Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Los residuos generados, junto con sus códigos LER son: hormigones, morteros y prefabricados (17 01 01), plásticos o envases (17 02 03), materiales de aislamiento (17 06 04) y hierro y acero (17 04 05).

- *Normas de aplicación*
 - *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*
 - *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*
 - *Orden VIV/561/2010.*

- *Mantenimiento*

Se verificará repuesto el pavimento uniforme y estable. A su vez, se mantendrá la limpieza del entorno urbano.

9.8 Jardineras (vU08J)

- *Especificaciones*

Se colocarán jardineras de metal o de hormigón. Estas jardineras presentan un diseño que permite a los visitantes sentarse sobre las mismas.

- *Condiciones previas*

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

Dentro del apartado de jardineras podemos encontrar los trabajos de:

- *Suministro e instalación de jardineras de hierro.*
- *Suministro e instalación de jardineras de hormigón.*

Desplazamiento de jardineras de cualquier modelo a nueva ubicación.

Reparación de jardineras de cualquier modelo.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Ud. de obra realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad.



- *Normas de aplicación*
 - *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*
 - *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*
 - *Orden VIV/561/2010.*

9.9 Juegos infantiles (vU08I)

- *Especificaciones*

Los parques infantiles se han convertido en lugares cotidianos de encuentro en los que los niños a la vez que juegan, adquieren destreza motriz, cultivan nuevas habilidades y aprenden a convivir con otros niños.

Sin embargo, es necesario minimizar en lo posible el riesgo de accidentes y por eso, es imprescindible cumplir sobradamente los requisitos de seguridad que la normativa vigente establece.

En este sentido, la Comisión Europea aprobó en 1988 una normativa sobre seguridad en juegos infantiles, que no establece diferencias entre los que se hacen en la calle o los que tienen lugar en el interior de los centros de recreo. La normativa europea (UNE-EN 1176 y 1177) establece una larga serie de exigencias en materia de seguridad para evitar accidentes en los parques de juego infantil. Estas normas recogen los requisitos que deben cumplir los equipos (columpios, toboganes, balancines) y los materiales utilizados, las dimensiones de los huecos y espacios libres que eviten riesgos de contención, las distancias y alturas de seguridad, la protección contra caídas y enganchones de ropa y pelo, etc.

Además, hacen referencia a los grosores de recubrimiento de las áreas de juego, a los requisitos de la instalación, las distancias libres de obstáculos y al mantenimiento posterior del área de juego.

Equipamientos destinados específicamente para el juego de menores. Pueden incluir elementos de ocio y deporte que conforman aparatos biosaludables para las personas en general, formando parte del mobiliario urbano e integrados en el entorno urbano.

Los parques infantiles pueden disponer de áreas de juego escalonadas en varios tramos de edad, garantizando en todo momento su seguridad.

Se deben impulsar valores a los menores, como la integración, socialización o respeto al medio ambiente, así como mejorar la psicomotricidad y el desarrollo evolutivo de los mismos.

Los aparatos biosaludables pueden disponer de áreas deporte escalonadas en varios tramos de edad, para promover la actividad física.

Deberán diseñarse para que los compartan todos los niños y niñas sin excepción. Sus principales características deberán ser la accesibilidad y la vocación integradora y de socialización, con una oferta innovadora, lúdica atractiva para todas las niñas y niños usuarios.

Los materiales utilizados para la fabricación de todas las estructuras no deben ser tóxicos, ni desprender astillas que puedan causar daños. Tienen que



ser seguros y resistentes, con sujeciones firmes y estables, evitando salientes y aristas en su estructura, especialmente en los puntos de unión y soldaduras.

El pavimento deberá amortiguar golpes conforme a la normativa vigente. Especificación de los suelos: "pavimento continuo de seguridad realizado con relleno de SBR, espesor variable según las necesidades de los juegos; según propuesta realizada y condicionantes de los pliegos particulares.

- *Condiciones previas*

En todas las zonas destinadas tanto a juegos, como a aparatos biosaludables, serán itinerarios accesibles e inclusivos, tanto por su ancho como por su pendiente, tratando de integrar diferentes posibilidades de juego.

Los juegos infantiles y aparatos deberán estar situados en zonas donde los posibles riesgos para los usuarios y usuarias sean mínimos, evitando la elevada contaminación atmosférica y acústica, la proximidad de tendidos eléctricos, aéreos y/o subterráneos, canalizaciones de agua de gran capacidad, etc.

Las superficies previstas para el juego deberán estar correctamente acotadas y separadas del tráfico rodado, mediante una distancia o barrera que garantice la protección de los menores frente al peligro derivado de un acceso inmediato a la calzada. Para materializar esta separación, se pueden utilizar medios naturales o artificiales. Además, ello permitirá delimitar la entrada directa con elementos que alcancen cierta velocidad como son bicicletas, patines y otros elementos similares. Por tanto, también se prohíbe la circulación de vehículos motorizados en esta zona.

La norma UNE EN 1176-1 especifica los criterios de diseño de elementos que permiten la sujeción y anclaje de los elementos de juego, como son cimentaciones o riostras. En cuanto a aparatos biosaludables, norma UNE-EN 16630:2015.

Se requiere una superficie firme y lisa para la instalación de los juegos infantiles. Para ello, si es necesario, se deberá realizar en su caso:

El desmontaje de todos los juegos infantiles existentes y retirada de los RCD's.

El desbroce del terreno y excavación del terreno. Véase capítulo Acondicionamiento del terreno.

El arranque y/o despegado de los pavimentos de caucho en losetas ya existentes. Se limpiará a fondo la base sobre la que se asentaba el pavimento levantado y se eliminarán los restos de cola que pudieran quedar, para la preparación y ejecución del firme necesario del nuevo pavimento. Véase el capítulo Pavimentos y solados.

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

A la hora de proceder a una instalación nueva, el replanteo en la zona donde irán ubicados los nuevos elementos lo realizará la Empresa Contratista mediante marcas con pintura o sistemas que no sean nocivos para la salud. Tras



la aceptación del replanteo, seguirán las tareas de instalación. Una vez acabadas, se recomienda elaborar un plano junto a una serie de fotografías con el antes y el después de la instalación de los elementos de juego. Deberá presentarse fichas técnicas de los elementos a instalar para su valoración.

En cuanto a cuestiones del proceso de ejecución, deberá indicarse y señalar las zonas de acopio, carga y descarga de vehículos.

Una vez obtenida una superficie uniforme, se seguirá el siguiente proceso de ejecución:

Suelo revestido: Suministro hasta el punto de montaje e instalación de los pavimentos de seguridad bajo los equipamientos que tengan una altura de caída libre superior a la indicada en otra parte del proyecto. El suelo de absorción de impacto se pavimentará mediante baldosas de caucho o pavimento continuo de caucho sobre una base asfáltica o de hormigón. Los espesores de este suelo irán en función de las diferentes alturas de caída libre para cada uno de los elementos de juego que forman el área infantil, variándose dicho espesor de forma gradual. Véase capítulo Pavimentos y solados. Los pavimentos deberán tener un carácter drenante, o bien formalizar pendientes que faciliten la evacuación de las aguas. También se puede colocar arena. Puede desempeñar tanto funciones de pavimento amortiguador como superficie de recepción de uno o más equipamientos de áreas de juego colectivo.

Suministro hasta el punto de montaje e instalación completa, incluida la obra civil que sea necesaria, de todos los juegos, y si es el caso, suministro e instalación de elementos que conforman los aparatos biosaludables.

Suministro e instalación de paneles informativos. En las áreas de juegos, se instalarán carteles comprensibles mediante pictogramas y de dimensiones suficientes, en los cuales se indiquen las edades de utilización de los juegos, teléfonos de urgencias y mantenimiento, especificaciones referentes al correcto uso de la zona de juegos infantiles o de las actividades deportivas a realizar, etc. Se colocarán en zonas visible y de fácil acceso, y si es posible adosados a alguna parte del juego.

En caso de instalar aparatos biosaludables, se colocará una placa con textos, dibujos e instrucciones sencillas y fáciles de interpretar por la población usuaria, cuyo fin será explicar el funcionamiento y la finalidad de los elementos que integren el circuito. Esta placa recogerá las recomendaciones de uso, además de un número orientativo de repeticiones aconsejable realizar en cada aparato en particular.

Retirada y eliminación del material sobrante y embalajes.

Los trabajos que deberán llevarse a cabo serán los siguientes:

1. Como primera actuación, se adoptarán todas las medidas de seguridad necesarias y/o previstas en el correspondiente Plan de Seguridad de los trabajos a realizar y normativa vigente.

2. Suministro hasta el punto de montaje e instalación completa, incluida la obra civil que sea necesaria, para alojar los elementos lúdicos ofertados y el pavimento continuo de seguridad.



3. Instalación y montaje de los juegos realizando los anclajes necesarios para su estabilidad, así como todos los trabajos, remates y ajustes que sean precisos para su perfecta y completa terminación. Se seguirán escrupulosamente las especificaciones técnicas de montaje de las unidades de juego. La instalación incluirá la realización de todo tipo de anclajes y cimentaciones y de la obra civil que estos conlleven conforme el tipo de base sobre la que se instale.

4. Custodia de todos los elementos intervinientes durante todo el tiempo del montaje.

5. Igualmente será por cuenta del contratista la retirada y eliminación selectiva de los residuos de embalaje y montaje.

5. El pavimento continuo de seguridad realizado con relleno de SBR, espesor variable según las necesidades de los juegos; y acabado de EPDM de espesor según propuesta realizada y condicionantes de los pliegos.

6.- Colocación de cartel indicando con pictogramas la normativa de uso del juego y teléfonos de interés. En el mismo cartel se indicarán las edades de uso de los juegos, nombre del parque, en su caso.

7.- Limpieza y acondicionamiento final de la zona, con retirada de todos los elementos de obra (tanto de protección como de los trabajos llevados a cabo), así como a la reposición de aquellos elementos existentes que hubieran podido resultar dañados durante la realización de la obra.

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

- *Medición*

Se miden por unidad montada. Se incluyen los trabajos de suministro hasta punto de montaje, la descarga, acopios, mano de obra, medios auxiliares y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad. En su caso, también se incluye, el desmontaje de los juegos infantiles existentes, excavaciones y el traslado, si fuera preciso, de mobiliario urbano y farolas.

- *Control*

Para garantizar el grado de seguridad necesario de los juegos infantiles será presentará, antes de la instalación de los juegos, la documentación que acredite el cumplimiento de la normativa de seguridad UNE-EN 1176, así como de la UNE-EN 1177 para los pavimentos sintéticos de seguridad. Los juegos instalados podrán ser de marca registrada y homologada. En cuanto a aparatos biosaludables, norma UNE-EN 16630:2015.

En cada elemento instalado, se dispondrá de documentación que acredite el cumplimiento de la norma UNE EN 1176 y el rango de edad para el que está destinado el juego. Con el objetivo de adquirir repuestos de los diferentes elementos en el futuro, se deben entregar planos de montaje y despiece de los elementos de juego.



Los elementos de madera deberán garantizar su resistencia al agrietamiento y estar tratados en autoclave. En cuanto a los elementos metálicos, serán de acero inoxidable o galvanizado. Tanto los elementos de madera como los metálicos deben ser resistentes a los choques, a los rayos ultravioleta y a la abrasión.

Elementos como cuerdas y redes deberán estar diseñadas para resistir los esfuerzos derivados del juego en cuestión, estando reforzadas con alma de acero. En cuanto a los toboganes, pueden estar constituidos por materiales como acero inoxidable o polietileno.

Los elementos de tornillería estarán dotados de un sistema de protección antivandálico.

Debe realizarse un tratamiento de la superficie de todas las superficies de los elementos que formen el parque infantil, para que no se desprendan astillas o cualquier resto que ponga en peligro la seguridad de los menores.

En cuanto a los bordes o límites de estos elementos, deben buscarse transiciones suaves, evitando que se produzcan bordes o ángulos muy pronunciados.

No deben existir huecos que supongan peligro de atrapamiento para cualquier extremidad del menor.

La fijación al suelo (como bases de hormigón, etc..) de los elementos de juego será estable y segura.

- *Normas de aplicación*
 - *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*
 - *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*
 - *Orden VIV/561/2010.*
 - *Norma UNE-EN 1176 Equipamiento de las áreas de juego*
 - *Norma UNE-EN 1177: 2009 sobre Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.*
 - *Norma UNE-EN 147101 IN: 2000 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Guía de aplicación de la norma UNE-EN 1176-1*
 - *Norma UNE-EN 147102 IN: 2000. Guía para la aplicación de la norma UNE-EN 1176-7 a la inspección y el mantenimiento.*
 - *Norma UNE 147103 Apartado 5 "Seguridad y mantenimiento de las áreas de juegos al aire libre". Decretos de aplicación.*
 - *UNE 172001:2004 IN Señalización en las áreas de juego.*
 - *UNE 147103: 2001 Planificación y gestión de las áreas y parques de juego al aire libre.*
 - *UNE-EN 351-1: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores.*



- *Deberá aportarse por parte del contratista al Ayuntamiento manual de mantenimiento en cumplimiento de la UNE EN -1176*

Y cualquier otra en vigor, relativas a la seguridad en los equipamientos e instalaciones de las áreas de juego infantiles.

- *Mantenimiento*

El adjudicatario está obligado a mantener las instalaciones en buen estado, realizando revisiones periódicas durante el periodo de garantía y a ello contribuye decisivamente el uso de materiales de alta calidad en su fabricación, que aportan resistencia frente al vandalismo y la climatología adversa.

9.10 Protectores (vU09P)

- *Especificaciones*

El siguiente apartado contempla los trabajos necesarios para la colocación de elementos de protección tanto físicas, como medio acústicas, de acuerdo con la normativa vigente.

- *Condiciones previas*

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

Dentro del apartado de protectores podemos encontrar los trabajos de:

- *Suministro e instalación de rejillas.*
- *Suministro e instalación de barandillas.*
- *Suministro e instalación de protectores de impacto.*
- *Suministro e instalación de barreras acusticas*

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Metros (m) de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T.

Ud. de obra realmente ejecutada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*



- *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*
- *Orden VIV/561/2010.*
- *Ordenanza Municipal de Protección Contra la Contaminación Acústica.*

9.11 Soportes de bicicletas (vU09S)

- *Especificaciones*

Consiste en un conjunto de elementos que permiten el estacionamiento seguro de las bicicletas en el espacio público mediante su amarre. Su instalación facilita a los ciudadanos localizaciones para el depósito temporal de las bicicletas, lo que promueve su uso con comodidad y confianza del ciclista. Su instalación debe cumplir con las normativas de accesibilidad de peatones y personas con movilidad reducida, sin entorpecer ni poner en riesgo su movilidad.

Existen varios tipos de aparcabicis en función del tipo de amarre individual o conjunto, y fijación a soportes horizontales o verticales.

Se dispondrá de soportes para que los usuarios del parque que vayan a él en bicicleta puedan aparcarla.

- *Condiciones previas*

Los aparcabicis se instalarán sobre una superficie uniforme y firme (granular, pavimento, etc.) apta para su uso.

Se ubicarán preferentemente en un lugar a la vista del transeúnte con un diseño integrado en el entorno urbano. A su vez, se ofrecerá un entorno próximo accesible para los usuarios y las usuarias de las bicicletas, con espacio suficiente para maniobrar, sin crear situaciones de riesgo con los vehículos a motor, peatones u otros ciclistas.

No podrá instalarse en aceras, paseos, mediana o espacios públicos de anchura igual o inferior a 3 m, o de anchura superior cuando una vez instalado no quede un espacio libre de paso de al menos 3 m de ancho.

Los dados de anclaje de hormigón no quedarán visibles.

Una vez colocada la unidad no presentará deformaciones, golpes ni otros defectos visibles.

- *Ejecución*

Se pueden instalar de diversas maneras. La situación ideal sería en las bandas de aparcamientos de calzada para no generar molestias a los peatones. Se recomienda este tipo de disposición en la proximidad de cruces o pasos de peatones sin semáforo situados a mitad de las calles, para proporcionar mayor visibilidad tanto a los conductores como a los peatones. Pueden combinarse con espacios para aparcar motos ganando de esta forma más visibilidad.

También pueden ser dispuestas de forma perpendicular a la dirección longitudinal de la calzada sobre aceras suficientemente amplias. En caso de falta de espacio, pueden colocarse los aparcabicis de forma oblicua. En este



caso, debe tenerse especial atención en la disposición de los aparcabicis si hay alcorques cercanos, ya que puede darse el caso de intentar aparcar las bicicletas y comprobar que éstas invaden los alcorques.

En el caso de aceras estrechas, se puede disponer los aparcabicis paralelamente al bordillo, quedando las bicicletas alineadas. Pueden colocarse en la franja destinada a mobiliario urbano, dejando espacio suficiente para el paso de peatones. En aceras de alta densidad peatonal, se respetará un ancho libre de paso de 6 m.

En cualquier caso, se ubicarán lo más próximo posible de los puntos de interés, donde pueda haber más afluencia de ciclistas.

Se debe tener en cuenta la posible ampliación del número de plazas, de modo que se puedan añadir, en un futuro, otros soportes.

En caso de colocarse sobre la vía, deberán instalarse elementos de delimitación, si es necesario, respecto de otros espacios de aparcamiento. Véase capítulo Balizamiento urbano. A su vez, los aparcabicis se podrán colocar en zona pavimentada o en zona terriza.

Se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Replanteo.
- Suministro y montaje de los aparcabicis. Se realizarán los anclajes a una superficie de pavimento que pueda servir de soporte o una base de hormigón. En el caso de requerir base de hormigón, se tendrá que realizar la excavación y ejecutar la base de hormigón. En caso de excavación, véase capítulo Acondicionamiento del terreno.
- Retirada y limpieza del material sobrante y embalajes.
- Instalación de una placa de señalización con pictograma para identifica la zona de aparcamiento, y en su caso marcas viales. Véase capítulo Señalización, balizamiento y cartelería urbana.

El hormigonado de los dados de anclaje se hará si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

No se utilizará hasta después de transcurridas 48h de su colocación.

Dentro del apartado de soportes para bicicletas podemos encontrar los trabajos de:

- *Suministro e instalación de aparcabicis.*
- *Soportes aparcabicicletas tipo U invertida.*

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Se medirá el número de unidades de aparcabicis ejecutadas. Incluye el suministro, la instalación, soporte y anclaje. Las unidades de los aparca-bicis se instalarán sobre superficies debidamente pavimentadas. Se incluye en el precio, la fijación de los aparcabicis a una base de hormigón, incluso la excavación, el



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

hormigonado, los elementos de anclaje, y la eliminación y limpieza del material sobrante. No se incluye en el precio una fijación distinta al hormigón.

Este criterio incluye los materiales, mano de obra, medios auxiliares, operaciones y parte proporcional de elementos de anclaje y fijación para dejar totalmente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*
 - *La Ordenanza Municipal de Parques y Jardines.*
 - *La Ordenanza de Accesibilidad en el Medio Urbano del Municipio de Valencia.*
 - *Orden VIV/561/2010.*
- *Mantenimiento*

Los elementos que permitan la fijación de los bastidores al terreno son pletinas, arandelas, zapatas, etc. Se verificará el repuesto de un pavimento uniforme y estable. A su vez, se mantendrá la limpieza del entorno urbano.



10 CAPÍTULO X: FUENTES ORNAMENTALES (vU10)

10.1 Tuberías de acero (vU10T)

- *Especificaciones*

Deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Contendrá las condiciones de carácter general, condiciones técnicas de materiales, tuberías, elementos complementarios que deban cumplir en base a su idoneidad, puesta en servicio y prestaciones. Asimismo, se definirán las particularidades tales como homologaciones, etc., relativas a estos mismos materiales y elementos que por criterios de diseño, durabilidad, económicos o particulares, etc., deban cumplirse en el ámbito de la red de abastecimiento.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

En relación con el ramal de suministro de agua, serán de aplicación los criterios del capítulo de agua potable. El suministro será independiente de cualquier otra instalación, y provendrá preferentemente de la Red de Baja Presión.

Tal y como establece el artículo 3 de la vigente Ordenanza, es obligatoria la reutilización o recirculación del agua.

- *Condiciones previas*

La posición será la reflejada en el proyecto o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios adecuados normalizados.

Las primeras capas que envuelven el tubo se compactaran con cuidado.

- *Ejecución*

Al cortar un tubo, es preciso hacerlo perpendicular al eje y eliminar las rebabas. Si es necesario debe aplicar un accesorio de compresión, hay que achatar la arista exterior.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se tapan los extremos abiertos.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos de la instalación, sin la utilización de disolvente para la operación.

- *Medición*

Metros (m) de longitud instalado, medida según las especificaciones del proyecto, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, mano de obra, materiales adicionales utilizados y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.



- *Normas de aplicación*
 - *Ordenanza de Abastecimiento de Aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015.*
 - *Pliego de Condiciones Técnicas para la nueva Gestión del Servicio de Abastecimiento de Aguas 2001.*
 - *Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia. 30/07/2004*

10.2 Piezas varias (vU10P)

- *Especificaciones*

Este apartado contiene la información relevante acerca de las piezas y los accesorios necesarios para la instalación de la red de abastecimiento de las fuentes.

- *Condiciones previas*

Previamente a la instalación de los elementos, se limpiarán los mecanismos de cierre, su alojamiento, las bridas y el interior de los tubos.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos de la instalación, sin la utilización de disolvente para la operación.

La posición de todos los elementos será la reflejada en el proyecto, o en su defecto, la indicada por la D.F.

Los elementos quedarán fijados mediante bridas y accesibles.

Los elementos han de estar conectados a la red en condiciones de funcionamiento.

La distancia entre los elementos y el fondo ha de ser la necesaria para que pueda girar el cuerpo con facilidad y se puedan apretar los tornillos y tuercas de la parte inferior si fuesen necesarios.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de piezas varias podemos encontrar los trabajos de:

- *Suministro y colocación de curvas.*
- *Suministro y colocación de codos.*
- *Suministro y colocación de manguitos.*
- *Suministro y colocación de tés.*
- *Suministro y colocación de tapones.*
- *Suministro y colocación de bridas, grifos y toberas.*

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

Los trabajos se realizarán si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.



- *Medición*

Ud. de piezas realmente utilizadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ordenanza de Abastecimiento de Aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015.*

- *Pliego de Condiciones Técnicas para la nueva Gestión del Servicio de Abastecimiento de Aguas 2001.*

- *Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia. 30/07/2004*

10.3 Válvulas (vU10V)

- *Especificaciones*

A continuación se detallan las condiciones y puntos a tener en cuenta en la instalación de las válvulas.

Para asegurar la estabilidad de las válvulas se deberá prever a cada lado de éstas unos pequeños macizos anclados en el fondo de la zanja y contra las paredes.

Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.

- *Condiciones previas*

La posición de todos los elementos será la reflejada en el proyecto, o en su defecto, la indicada por la D.F.

Los elementos quedarán fijados mediante bridas y accesibles.

Los elementos han de estar conectados a la red en condiciones de funcionamiento.

La distancia entre los elementos y el fondo ha de ser la necesaria para que pueda girar el cuerpo con facilidad y se puedan apretar los tornillos y tuercas de la parte inferior si fuesen necesarios.

- *Ejecución*

Los trabajos se realizarán si la temperatura media durante al menos la mitad del día está comprendida entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

Previamente a la instalación de los elementos, se limpiarán los mecanismos de cierre, su alojamiento, las bridas y el interior de los tubos.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos de la instalación, sin la utilización de disolvente para la operación.

- *Medición*



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

Ud. de piezas realmente utilizadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*
 - *La normativa será la Ordenanza de Abastecimiento de Aguas, aprobada definitivamente el 27 de febrero de 2015.*
 - *Pliego de Condiciones Técnicas para la nueva Gestión del Servicio de Abastecimiento de Aguas 2001.*
 - *Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia. 30/07/2004*



11 CAPÍTULO XI: SERVICIOS NO MUNICIPALES (vU11)

11.1 Infraestructura de Telecomunicaciones (vU11T)

- *Especificaciones*

La infraestructura de telecomunicaciones está formada por todas las canalizaciones, registros y cables que permiten el acceso a los servicios de telecomunicación. La implantación de esta infraestructura comprende todas las operaciones de obra civil, instalación de elementos en las zonas donde se realizan las obras, así como la conexión a la infraestructura existente en el entorno del ámbito de actuación.

Las empresas informan al agente urbanizador de la infraestructura que necesitan para dar servicio el ámbito y es el redactor de proyecto el que con la información de todas las empresas que vayan a implantarse redacta un documento conjunto con las necesidades de todas con el fin de que no se dupliquen zanjas.

Corresponde a la empresa suministradora/instaladora la elaboración del documento suficientemente detallado con la red proyectada.

- *Condiciones previas*

Las condiciones de la partida de la obra serán las definidas para cada elemento específico.

La superficie quedará plana, nivelada y con la pendiente prevista en la Documentación Técnica, o indicada por la D.T. sin elementos en exteriores o sin protección.

- *Ejecución*

Las canalizaciones para telecomunicaciones se dispondrán, tanto en planta como en profundidad, siguiendo los esquemas de disposición de servicios que se establecen en el anejo de la Ordenanza Municipal Reguladora de Zanjas y Catas en la Vía Pública, salvo justificación expresa. La disposición de las canalizaciones deberá estar expresamente definida en el proyecto.

Dentro del apartado de telefonía podemos encontrar los trabajos de:

Cableado y empalmes:

- *Suministro y colocación de cables telefónicos.*
- *Empalmes de fibra.*
- *Zanjas, canalización o prisma:*
 - o *Zanjas para red de telefónica.*
 - o *Prismas de canalización.*
 - o *Canalizaciones telefónicas en zanja bajo acera.*
- *Arquetas y cámaras de registro:*
 - o *Colocación de arquetas de diferentes tipos.*
 - o *Suministro y colocación de tapas y cerco para arquetas.*



- *Suministro y colocación de arquetas prefabricadas.*
- *Colocación de cámaras de registro.*
- *Varios:*
 - *Suministro y colocación de soportes distanciadores.*
 - *Suministro y colocación de regletas soportacables.*
 - *Suministro y colocación de rejillas.*
 - *Suministro e instalación de tres subconductos.*
 - *Perforaciones de muros de edificios.*
 - *Mandrilado y limpieza de canalizaciones.*
 - *Tendido de cables de fibra óptica.*
 - *Perforaciones horizontales.*
 - *Los trabajos a realizar, así como las herramientas a utilizar, serán los definidos en el proyecto.*

- *Medición*

Metros (m) de longitud, medida según las especificaciones de la D.T.

Uds. realmente ejecutadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*
 - *Ley 9/2014, 9 de mayo, General de Telecomunicaciones y normativa que la desarrolle.*
 - *Normas UNE 133100-1:2002, UNE 133100-2:2002, UNE 133100-3:2002, UNE 133100-4:2002, UNE 133100-5:2002.*
 - *Artículo 3.10, de la Ordenanza Municipal Reguladora de Zanjas y Catas en la Vía Pública.*
 - *Ley 7/2010 de 31 de marzo, General de la Comunicación Audiovisual.*
 - *Ordenanza Fiscal Reguladora de la Ordenanza Fiscal de Tasa por Utilización Privativa o Aprovechamiento Especial del Dominio Público Local por Instalaciones de Transporte de Energía Eléctrica, Gas, Agua e Hidrocarburos.*
 - *Norma UNE EN 124.*

11.2 Infraestructura para la distribución eléctrica. (vU11E)

- *Especificaciones*

Instalación de cableado de alta tensión, para distribución de energía eléctrica. Se incluyen las siguientes tipologías:



- Redes aéreas: cableado dispuesto entre apoyos con cables unipolares aislados reunidos en haz, con conductores recubiertos o con conductores desnudos.
- Redes subterráneas: comprenden las líneas eléctricas subterráneas y cualquier tipo de instalación distinta de las líneas aéreas, como en galerías o en bandejas.

Las partes de la instalación realizada que tengan que ser cedidas a la empresa suministradora, se realizarán de acuerdo a sus exigencias y prescripciones. El resto de la instalación cumplirá con lo establecido en el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión aprobado por el R.D. 223/2008 de 15 febrero y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) de la 01 a la 09.

- *Características técnicas*

Los conductores enterrados serán de cobre o aluminio, unipolares o tetrapolares, y tendrán tensión asignada superior a 1 kV. Tendrán aislamiento con valores normalizados según las normas UNE 211435:2011 y UNE-EN 60071-1:2006/A1:2010. Estarán debidamente apantallados, y protegidos, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. En general, los conductores con instalación enterrada deberán cumplir lo establecido en la norma UNE-EN 60228:2005.

Los conductores con aislamiento de XLPE cumplirán lo establecido en las normas UNE-HD 620-10E:2012/1M:2017, UNE-HD 632-3A:1999, UNE-HD 632-5A:1999 y PNE 211632-4A.

Los conductores con aislamiento EPR cumplirán lo establecido en la norma UNE-HD 620-7-E-1:2007, UNE-HD 620-7-E-2:1996, UNE-HD 632-6A:1999, UNE-HD 632-8A:1999.

Los conductores con aislamiento HEPR cumplirán lo establecido en la norma UNE-HD 620-9E:2012/1M:2017, PNE 211632-6A.

Las instalaciones aéreas con conductores desnudos pueden estar constituidas por:

- Conductores de aluminio: formados por hilos redondos o con forma trapezoidal de aluminio o aleación de aluminio y pueden contener, para reforzarlos, hilos de acero galvanizados o de acero recubiertos de aluminio. Los conductores deben cumplir la Norma UNE-EN 50182:2002 y serán de uno de los siguientes tipos: A) Conductores homogéneos de aluminio (AL1). B) Conductores homogéneos de aleación de aluminio (ALx). C) Conductores compuestos (bimetálicos) de aluminio o aleación de aluminio reforzados con acero galvanizado (AL 1/STyz o ALx/STyz). D) Conductores compuestos (bimetálicos) de aluminio o aleación de aluminio reforzado con acero recubierto de aluminio (AL1/SAyz o ALx/SAyz). E) Conductores compuestos (bimetálicos) de aluminio reforzados con aleación de aluminio (AL1/ALx). La carga de rotura de los conductores de aluminio cumplirá con la norma UNE-EN 50182:2002. Los recubrimientos o el revestimiento de los hilos de acero con zinc o aluminio cumplirán lo establecido en la norma UNE-EN 50189:2000 y la norma UNE-EN 61232:1996.



- Conductores de acero: Los conductores de acero cumplirán con la norma UNE-EN 50182:2002. Las especificaciones del material se dan en la norma UNE-EN 50189:2000, para los hilos de acero galvanizado y en la norma UNE-EN 61232/A11:2001, para los hilos de acero recubiertos de aluminio. La carga de rotura de conductores de acero se calculará de acuerdo con la norma UNE-EN 50182:2002. Los requisitos para recubrimiento o revestimiento de hilos de acero deben cumplir la norma UNE-EN 50189:2000 o en la norma UNE-EN 61232:1996, según sea aplicable por la naturaleza del revestimiento.

- Conductores de cobre: Los conductores podrán estar constituidos por hilos redondos de cobre o aleación de cobre, de acuerdo con la norma UNE 207015:2015.

- Instalaciones aéreas con cables unipolares aislados reunidos en haz:

Los cables utilizados estarán compuestos por tres cables unipolares aislados cableados en haz alrededor de un fiador de acero u otro material con cubierta protectora. Los conductores serán de cobre, de aluminio, de aleación de aluminio o de aluminio-acero formando una cuerda circular compacta, todo ello según la norma UNE-EN 60228:2005. Las secciones preferentes en aluminio serán 50, 95 y 150 mm². Se podrá emplear cualquier material aislante adecuado a este fin según especificación en la ITC-LAT-02. Todos los conductores de fase estarán provistos de una cubierta exterior no metálica, constituida por una mezcla termoplástica o por una mezcla elastómera vulcanizada. Se emplearán como fiadores cables de acero galvanizado según la norma UNE-HD 620-9E:2012/1M:201, con carga de rotura mínima de 6.000 daN y sección nominal mínima 50 mm². Los cables estarán marcados con la identificación del fabricante, designación de conductores y cable fiador y año de fabricación.

- Instalaciones aéreas con conductores recubiertos:

Los conductores serán unipolares y cumplirán con la norma UNE-EN 50397:2007. Los cables estarán constituidos preferentemente por cables de aleación de aluminio (AL3) según norma UNE-EN 50183:2000. El recubrimiento deberá tener un espesor medio especificado de 2,3 mm como mínimo según las normas UNE-EN 60811-100:2012, UNE-EN 60811-200:2012, UNE-EN 60811-202:2012, UNE-EN 60811-203:2012 y UNE-EN 60811-501:2012. Los cables estarán marcados con la identificación del fabricante, designación de conductores y año de fabricación.

- *Ejecución*

Con carácter general a la hora de desenrollar los cables de la bobina para su instalación, se debe cuidar que no rocen con el suelo. También se tendrá que tener especial atención en que no sean aplastados, pisados ni sufran golpes.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente está indicado en ella con una flecha con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma. La bobina no debe almacenarse sobre suelo blando.



Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad del tendido, en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo.

También hay que tener en cuenta si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso de cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuesta con el fin de que las espirales de los dos tramos se correspondan.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de resistencia apropiada al peso de la misma.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

- Redes aéreas:

Los conductores desnudos irán fijados a los aisladores de forma que queda asegurado en una posición correcta, que no ocasione un debilitamiento apreciable del mismo ni produzca efectos de corrosión. La fijación de los conductores al aislador debe hacerse preferentemente en la garganta lateral del mismo, por la parte próxima al apoyo, y en el caso de ángulos, de forma que el esfuerzo mecánico del conductor esté dirigido hacia el aislador.

Cuando se establezcan derivaciones, y salvo que se utilicen aisladores especialmente concebidos para ellas, deberá colocarse un sólo conductor por aislador.

- Redes subterráneas:

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Asimismo, deberá tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que pueden soportar los cables sin deteriorarse, respetar en los cambios de dirección.

Los cables podrán instalarse en las formas que se indican a continuación:

- Directamente enterrados: La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir trabajar en su interior, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes. Para proteger el cable frente a excavaciones



hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T, admitiéndose la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización. La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada. Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación. No se instalará más de un circuito por tubo. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

- En galerías: Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas del tráfico que corresponda. Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable. Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 metros de anchura mínima y 2 metros de altura mínima. Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción. Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

- En zanjas registrables: se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga el agua no afecte a los demás servicios.

- En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared: Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de alta tensión en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Las bandejas se dispondrán adosadas a la pared o en montaje aéreo, siempre a una altura mayor de 4 m para garantizar su inaccesibilidad. Para montajes situados a una altura inferior a 4 m se utilizarán tubos o canales protectoras, cuya tapa solo se pueda retirar con la ayuda de un útil. En el caso de instalaciones a la intemperie, los cables serán adecuados a las condiciones ambientales a las que estén sometidos



(acción solar, frío, lluvia, etc.), y las protecciones mecánicas y sujeciones del cable evitarán la acumulación de agua en contacto con los cables. Se deberán colocar, asimismo, las correspondientes señalizaciones e identificaciones. Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables u otros elementos metálicos accesibles al personal se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la instalación.

- Conversiones aéreo-subterráneas: Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones: A) Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterránea, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso, el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo-subterránea. B) Cuando el cable esté intercalado en una línea aérea, no será necesario instalar un seccionador. C) El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido con un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno. El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable. D) Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas. E) Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

- *Suministro y montaje de conjunto de materiales para paso de línea aérea de MT a subterráneo.*

- *Suministro y montaje de conjunto de tres autoválvulas.*
- *Suministro e instalación de conjunto de tres seccionadores.*
- *Suministro y montaje de forrados de chapa.*
- *Suministro y montaje de torres metálicas de celosía.*
- *Suministro y montaje de crucetas metálicas de bóveda.*
- *Suministro y montaje de soportes de autoválvulas.*
- *Suministro y montaje de crucetas tubulares bóvedas.*
- *Suministro y montaje de postes de hormigón armado.*
- *Suministro y montaje de soportes de seccionadores.*
- *Suministro y montaje de aisladores de vidrio.*
- *Suministro y montaje de horquillas.*



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- *Suministro y montaje de rótulas para aisladores de suspensión.*
- *Suministro y montaje de grapas de amarre.*
- *Suministro y montaje de botella terminal unipolar de interior para conductor.*
- *Suministro y montaje de cortacircuito fusibles.*
- *Suministro y montaje de conductores de aluminio.*
- *Suministro de centros de transformación de compañía.*
- *Suministro y montaje de casetas prefabricadas.*
- *Suministro e instalación de red de tierras para neutros.*
- *Suministro y montaje de transformadores.*
- *Suministro y colocación de conductores.*
- *Suministro y montaje de armarios.*
- *Suministro y montaje de cartuchos de fusibles.*
- *Recogida, transporte y montaje de C.T.*

- *Medición*

Se valora por metro lineal de cableado realmente ejecutado, incluyendo el pequeño material necesario para su instalación.

No se incluyen los apoyos, en caso de líneas aéreas, ni la excavación y cubrición de zanjas, para el caso de líneas enterradas. Tampoco se incluyen la construcción de galerías, ni los tubos de protección en caso necesario.

- *Control*

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Al término de la ejecución de la instalación, la empresa instaladora realizará las verificaciones oportunas según ITC-LAT-05 y en su caso todas las que determine la dirección de obra. Asimismo, las instalaciones que se especifican en la ITC-LAT-05 serán objeto de la correspondiente inspección Inicial por Organismo de Control.

Todas las líneas deben ser objeto de una verificación previa a la puesta en servicio. Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las líneas eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas por las empresas instaladoras autorizadas que las ejecuten. La persona técnica titulada encargada de la verificación no podrá haber participado ni en la redacción del proyecto, ni en la dirección de obra, ni estar vinculado con el mantenimiento de la línea.

Se efectuarán los ensayos previos a la puesta en servicio que establezcan las normas de obligado cumplimiento. En cualquier caso, para líneas eléctricas



con conductores aislados con pantalla se efectuarán, al menos, los ensayos de comprobación del aislamiento principal y de la cubierta. En las líneas aéreas y en las subterráneas con cables aislados instalados en galerías visitables, se realizarán, además, los ensayos de la medida de resistencia del circuito de puesta a tierra y, en el caso que corresponda, medida de las tensiones de contacto.

En la inspección inicial se comprobará que los ensayos a realizar por la empresa instaladora autorizada, correspondientes a las verificaciones previas a la puesta en servicio, se ejecutan correctamente, con los medios técnicos apropiados y en correcto estado de calibración, así como el resultado obtenido es satisfactorio. También se comprobará que existe coincidencia entre las condiciones reales de tendido con las condiciones de cálculo del proyecto.

- *Normas de aplicación*
 - *Reglamento electrotécnico para baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 224 de 18/09/02).*
 - *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre del Ministerio de Industria y Energía. BOE 288 de 01/12/82. Corrección de errores. BOE 015 de 18/01/83. Modificaciones: Decreto 351/87, Decreto 135/93, Decreto 227/94, Decreto 164/94, y Decreto 99/97.*
 - *Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIE-RAT. Orden del 16 de julio del Ministerio de Industria y Energía. BOE 183 de 01/08/84. Modificación MIE-RAT-20 BOE 256 de 25/10/84. Modificación RAT-13 y 14. BOE 291 de 5/12/87. Corrección de errores. BOE 054 de 3/3/88. Modificación RAT-1,2,7,8,9,15,16,17,18. BOE 160 de 5/7/88. Corrección de errores. BOE 237 de 3/10/88. Modificación MIE-RAT-02. BOE 5/01/96.*
 - *Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre del Ministerio de Industria. BOE 311 de 27/12/68.*
 - *Acometidas eléctricas y autorización de instalaciones eléctricas. Ley 40/1994, de 30 de diciembre sobre Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional, y Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Ministerio de Economía por el que se regula las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*
 - *Norma técnica para instalaciones de media y baja tensión. Orden de 20 de diciembre de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo. DOGV 7/4/92.*
 - *Artículo 3.6, de la Ordenanza Municipal Reguladora de Zanjias y Catas en la Vía Pública.*
 - *ITC-BT-07, Redes subterráneas para distribución en baja tensión.*
 - *Ordenanza Fiscal Reguladora de la Ordenanza Fiscal*



Reguladora de la Tasa por Utilización Privativa o Aprovechamiento Especial del Dominio Público Local por Instalaciones de Transporte de Energía Eléctrica, Gas, Agua e Hidrocarburos.

- *Mantenimiento*

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la reglamentación vigente.

Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

11.3 Infraestructura para distribución de gas (vU11G)

- *Especificaciones*

La construcción de la infraestructura para la distribución de gas comprende todas aquellas operaciones de obra e instalación de elementos propios de este tipo de instalaciones en el ámbito de la obra, así como las conexiones con las instalaciones existentes en el entorno.

Corresponde a la empresa suministradora realizar el informe técnico de la infraestructura de gas necesaria conforme a las necesidades de la urbanización.

- *Ejecución*

Las canalizaciones para la distribución de gas se dispondrán, tanto en planta como en profundidad, siguiendo los esquemas de disposición de servicios que se establecen en el anejo de la Ordenanza Municipal Reguladora de Zanjas y Catas en la Vía Pública, salvo justificación expresa.

Dentro del apartado de gas podemos encontrar los trabajos de:

- *Instalación de tuberías enterradas.*
- *Suministro y colocación de malla avisadora de plástico en canalización de zanjas.*
- *Acometida de gas enterradas en zanjas.*
- *Suministro y montaje de accesorios en tuberías de acero.*
- *Instalación de toma potencial para protección catódica de las tuberías.*
- *Suministro y montaje de ánodos de sacrificio.*
- *Conexión a la red existente.*
- *Conexión a tubería existente.*
- *Construcción de arqueta para válvulas.*
- *Suministro y colocación de rejillas de aireación.*
- *Suministro y colocación de puertas acceso.*
- *Suministro y colocación de rejillas de sumidero.*
- *Suministro y colocación de escaleras de pates.*



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- *Suministro de tapas de doble hoja.*
- *Instalación de válvulas de esfera con marcado CE.*

- *Medición*

Metros (m) de longitud, medida según las especificaciones de la D.T.

Uds. realmente ejecutadas en obra, según las especificaciones del proyecto.

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Artículo 3.5, de la Ordenanza Municipal Reguladora de Zanjas y Catas en la Vía Pública.*
- *Ordenanza Municipal de Zanjas y Catas.*
- *Ordenanza Fiscal Reguladora de la Ordenanza Fiscal de Tasa por Utilización Privativa o Aprovechamiento Especial del Dominio Público Local por Instalaciones de Transporte de Energía Eléctrica, Gas, Agua e Hidrocarburos.*
- *Norma UNE EN 124.*



12 CAPÍTULO XII: GESTIÓN DE RESIDUOS (vU12)

- *Especificaciones*

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera como residuo lo expuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y se entiende por obra de construcción o demolición la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir por orden los objetivos enumerados a continuación, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

- 1º Reducción
- 2º Reutilización
- 3º Reciclaje
- 4º Valorización

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando de forma individualizada para cada una de ellas, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el



productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización de reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar de forma fehaciente a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

- *Características técnicas*

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.



El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

✓ **Residuos no peligrosos**

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra -punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligrosos generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos,



sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, ... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

✓ Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actúe como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.
4. Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme el Anexo II del RD 833/1988.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

- o Residuos con Amianto



Son aquellos residuos que puedan contener amianto, es decir, aquellos que se clasifican acorde a la Lista Europea de Residuos (Reglamento (UE) nº 1357/2014) con el código 17 06 "materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto"

La D.A. 4º del RD 105/2008, señala el régimen aplicable a la prevención de riesgos laborales en operaciones y actividades en los que exista riesgo de exposición al amianto, indicando que, además de lo regulado en el mismo, las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan se regirán, en lo que se refiere a prevención de riesgos laborales, por el RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Desde el momento de su producción, antes de su recogida y transporte, el productor es responsable del envasado y etiquetado de los residuos, teniendo la obligación de almacenarlos (temporalmente) de forma correcta. Mientras que los residuos estén en posesión del productor, éste será el titular responsable de los mismos y tendrá obligación de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y de gestionarlos adecuadamente, a través de un gestor y transportista autorizado, sufragando los correspondientes costes de gestión.

El productor pierde la cualidad de titular responsable en el momento que ceda los residuos al gestor autorizado en las condiciones requeridas.

Entre otras de sus obligaciones se encuentra el deber de informar. La empresa autorizada para llevar a cabo la gestión de los residuos debe recibir la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación. Además, el productor o poseedor inicial de residuos debe:

Facilitar información a las entidades locales sobre los residuos cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida o eliminación.

Informar a la administración ambiental competente inmediatamente en caso de desaparición, pérdida o liberación de residuos peligrosos.

El productor habitual de residuos peligrosos debe elaborar un estudio de minimización con el que se compromete a reducir la producción de sus residuos.

Las condiciones quedan definidas desde el momento de la generación del residuo hasta su entrega a un gestor autorizado.

El envasado debe hacerse de residuos de amianto, (incluyendo todos aquellos materiales desechables que hayan sido utilizados en las operaciones de desamiantado que se considerarán residuos, tales como mascarillas, monos, filtros, etc., así como los materiales con amianto que se puedan encontrar almacenados y fuera de uso), una vez separados en origen de otro tipo de residuos, en recipientes estancos o embalajes herméticos, hechos con material plástico de suficiente resistencia mecánica, o big-bags adecuados.

Deben ser sólidos y resistentes de forma que se evite cualquier pérdida de contenido en su manipulación y almacenamiento, con la consiguiente



liberación de fibras o polvo, siendo construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con estas combinaciones peligrosas. Se debe evitar realizar cortes y fragmentaciones del material.

En cuanto al envasado de los residuos de amianto, se deben tener una serie de consideraciones:

Prestar especial atención a tornillos y clavos, evitando la liberación de polvo mediante la aplicación de una cola espesa para recubrir el tornillo o clavo antes de sacarlo y alojarlos en recipientes independientes, de forma que las puntas no puedan perforar el material plástico de los sacos.

Retirar las placas o tableros que contengan amiantos enteros, evitando romperlos o dañarlos.

No dejar nunca que se acumulen residuos sin empaquetar. Los residuos se recogerán según se vayan produciendo, lo antes posible y separándolos de otros residuos que no contengan amianto.

No llenar totalmente las bolsas de residuos, para que puedan cerrarse fácilmente, evitando expulsar el aire, ya que éste podría contener fibras de amianto.

Colocarla cerrada y etiquetada en otra bolsa resistente.

Los residuos con amianto se identificarán con la etiqueta reglamentaria de acuerdo con el Reglamento (CE) N° 1907/2006, REACH. Realizándose con una serie de consideraciones:

- El etiquetado será mediante una etiqueta fuertemente fijada en el envase, o mediante una etiqueta suelta fuertemente atada al envase, o imprimiéndolo directamente en el envase.
- La etiqueta identificativa del amianto, tendrá al menos 5 cm de altura y 2,5 cm de anchura. Seguida de la etiqueta de residuos peligrosos, que tendrá un tamaño mínimo de 10 x 10 cm y contendrá la siguiente información:

-Código y descripción del residuo de acuerdo con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE y el código y la descripción de la característica de peligrosidad de acuerdo con el anexo III de la Ley 22/2011.

-Nombre, dirección y teléfono del productor o poseedor de los residuos.

-Fechas de envasado.

-La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (que serán representados por los pictogramas correspondientes descritos en el Reglamento (CE) N° 1272/2008 (CLP)).

-Los residuos con amianto se almacenarán temporalmente hasta su recogida por un gestor autorizado. El método establecido para la recogida y almacenamiento temporal en la obra se plasmará en el plan de trabajo. No obstante, se transportarán fuera de la zona de trabajo, cerrados y limpios, lo más rápidamente posible para evitar cualquier liberación accidental de fibras al ambiente de trabajo. Se utilizarán carretillas o equipos mecánicos para su descarga en el almacén, de tal forma que no se produzcan roturas en los embalajes que puedan emitir polvo o fibras de amianto al ambiente.



✓ **Almacenaje en el tajo**

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán en el mismo punto donde se general los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:

- Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños, cables, tubos, bridas, enganches, etc...
- Contenedor metálico autoportante
Residuos pesados: Escombros, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra.
- Saca tipo Big Bag
Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

✓ **Transporte de los residuos por el interior de la obra**

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso de que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.



Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

- *Condiciones previas*

Definición de las operaciones de reutilización, valorización o eliminación que se destinarán a los residuos que se generarán en la obra.

Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentran en la misma.

Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización, se deberá destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En la zona de actuación, queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.

- *Ejecución*

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Acordar con el gruista o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y



cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

✓ **Demoliciones**

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada.

Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, ... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles, ...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Posibles residuos peligrosos:

- Materiales que contienen amianto. Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación



del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

✓ **Movimiento de tierras**

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

Posibles residuos peligrosos:

- Tierra y piedras contaminadas



Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, y en aplicación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

✓ **Estructuras de hormigón**

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tablones para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacas facilita la recogida del serrín.

Se evitarán los recortes y despuntes de armaduras realizados en obra. Si fueran necesarios, éstos se realizarán con precisión para poder aprovechar las piezas resultantes.

Evitar en la medida de lo posible soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrante.

El sobrante del camión hormiguera debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tablones y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

- Posibles residuos peligrosos:

Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc. ...

- Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.
- Restos de electrodos de soldadura.
- Botellas y bombonas de gas u oxígeno.
- Envases que han contenido producto tóxico.

✓ **Obras de fábrica**

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.



Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Posibles residuos peligrosos:

- o - Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc...
- o - Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.
 - ✓ **Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras**

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retractilado.

Posibles residuos peligrosos:

- Sacos de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
- Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.



- Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

✓ Aislamientos e impermeabilizaciones

Los materiales se pedirán en rollos o piezas, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

Reutilizar las sacas que transportan la arena o grava de protección de membrana impermeable, en caso de que se utilice, para residuos poco pesados como por ejemplo papel-cartón o plástico de embalaje (nunca volver a utilizar con áridos u otros residuos pesados).

Posibles residuos peligrosos:

- Aerosoles (espumas de poliuretano proyectado, etc...).
- Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, aceites, combustible y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.
- Envases de productos para impermeabilización, como bituminosos que contienen alquitrán de hulla.

✓ Pinturas

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra.

Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

Posibles residuos peligrosos:

- Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.
- Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

✓ Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

Posibles residuos peligrosos:



- Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
- Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc....
- Pilas y baterías.

✓ Entrega a gestor autorizado (vU11E)

Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentran en la misma.

Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización, se deberá destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En la zona de actuación, queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.

✓ Transporte (vU11T)

En este apartado se detallan las partidas de transporte de los residuos producidos por la actividad de la construcción a centro autorizado.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida y transporte de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas.

Dentro del apartado de transporte podemos encontrar los trabajos de:

Transporte de residuos de construcción y demolición mezclados de densidad media 1.50 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de construcción y demolición mezclados de densidad media 1.50 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a más de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de hormigón de densidad media 2.30 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de hormigón de densidad media 2.30 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a más de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos cerámicos (ladrillos, tejas...) de densidad media 2.00 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos



(LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos cerámicos (ladrillos, tejas...) de densidad media 2.00 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a más de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos metálicos de densidad media 7.00 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos metálicos de densidad media 7.00 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a más de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de madera de densidad media 0.90 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de madera de densidad media 0.90 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a más de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de vidrio de densidad media 2.50 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de vidrio de densidad media 2.50 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a más de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de plástico de densidad media 1.30 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de plástico de densidad media 1.30 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a más de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de papel o cartón de densidad media 0.80 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a menos de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

Transporte de residuos de papel o cartón de densidad media 0.80 t/m³ considerados como no peligrosos según la Lista Europea de Residuos (LER) a



vertedero o planta de tratamiento autorizado situado a más de 20km de distancia realizado por empresa autorizada.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

✓ **Canon de vertido (vU11C)**

En este apartado se detallan las partidas de y su canon de vertido asociado, por entrega de residuos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Dentro del apartado de canon de vertido podemos encontrar los trabajos de:

Canon de vertido de residuos cerámicos, hormigón o madera, considerados como residuos no peligrosos según la legislación vigente, a vertedero específico o gestor de residuos autorizado para operaciones de reutilización, reciclado, otras formas de valorización o eliminación en último caso.

Canon de vertido de residuos de construcción y demolición mezclados, considerados como residuos no peligrosos según la legislación vigente, a vertedero específico o gestor de residuos autorizado para operaciones de reutilización, reciclado, otras formas de valorización o eliminación en último caso.

Canon de vertido de residuos plásticos, considerados como residuos no peligrosos según la legislación vigente, a vertedero específico o gestor de residuos autorizado para operaciones de reutilización, reciclado, otras formas de valorización o eliminación en último caso.

Canon de vertido de residuos metálicos o vidrio, considerados como residuos no peligrosos según la legislación vigente, a vertedero específico o gestor de residuos autorizado para operaciones de reutilización, reciclado, otras formas de valorización o eliminación en último caso.

Canon de vertido de papel o cartón, considerados como residuos no peligrosos según la legislación vigente, a vertedero específico o gestor de residuos autorizado para operaciones de reutilización, reciclado, otras formas de valorización o eliminación en último caso.

Canon de vertido a vertedero autorizado de residuos inerte procedentes de la excavación, con código 170504 según la Lista Europea de Residuos (ORDEN MAM/304/2002).

Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Sin incluir el transporte.



- *Medición*

La unidad de medida de los residuos de construcción y demolición generado en la obra es la tonelada, complementada con su volumen en m³, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

- La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.

- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada.

- Depósito de los residuos en instalación autorizada.

- Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos, ...).

Este criterio incluye la mano de obra, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Control*

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

- *Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.*

- *La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.*

- *Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.*

- *Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.*

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA
SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá llevar a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

- *Normas de aplicación*
 - *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
 - *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.*
 - *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
 - *Decisión 2014/955/UE. Lista de residuos. Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto pertinente a efectos del EEE.*
 - *Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.*
 - *Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.*



13 CAPÍTULO XIII: SEGURIDAD Y SALUD (vU13)

13.1 Protecciones colectivas (vU13C)

- *Especificaciones*

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

- *Características técnicas*

Dentro del apartado de protecciones colectivas podemos encontrar:

- *Extintor portátil ABC 2kg.*
- *Extintor portátil ABC 3kg.*
- *Extintor portátil ABC 6kg.*
- *Extintor portátil ABC 12kg.*
- *Extintor por disparo automático ABC 6kg.*
- *Señal de prohibición circular de diámetro 60cm.*
- *Señal de peligro triangular de 90 cm.*
- *Señal de advertencia triangular de 70cm.*
- *Señal de obligación circular de diámetro 60cm.*
- *Señal de recomendación cuadrada de 60cm.*
- *Cono para señalización en PVC 70cm.*
- *Cono para señalización en PVC 50cm.*
- *Panel direccional reflectante de dimensiones 165x45cm.*
- *Paleta señalizadora reflectante a dos caras.*
- *Paleta manual paso alternativo.*
- *Valla móvil galvanizada.*
- *Valla móvil amarilla.*
- *Baliza luminosa de color amarillo intermitente.*
- *Baliza luminosa de color rojo fijo.*
- *Colocación de cintas.*
- *Colocación de barreras de seguridad.*
- *Formación en seguridad y salud en el trabajo.*
- *Reuniones del comité de seguridad y salud.*



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Reconocimientos médicos.
- Formación a los trabajadores del cumplimiento de las normas de seguridad y salud.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad.
- Pasarela metálica de protección.
- Banqueta aislante con patas antideslizantes.
- Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.
- Botiquín portátil de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.
- Reconocimientos médicos.
- Unidad equipo respiración autónoma.

- *Condiciones previas*

Las condiciones de cada partida vienen determinadas por el artículo 15 de la Ley 31/1995, donde se hace referencia al uso y el estado de los equipos de protección, así como la obligatoriedad de su uso para los correspondientes trabajos.

- *Medición*

Ud. de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

Metros (m) de longitud, medida según las especificaciones de la D.T.

Metros cuadrados (m²) de superficie, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, material utilizado y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*

- *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.*

- *Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.*

- *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*

- *Disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos dorsolumbares. Real Decreto 487/97 de 14 de abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.*

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a riesgos relacionados a la exposición de agentes biológicos. Real Decreto 664/97 de 12 de mayo del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE*



102, DE 28/05/97.

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Andamios. Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

13.2 Protecciones individuales (vU13I)

- *Especificaciones*

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

- *Características técnicas*

Dentro del apartado de protecciones individuales podemos encontrar:

- *Cabeza:*

- Cascos de protección estándar.

- *Oídos:*

- Orejeras antirruído.

- Tapones antirruído reutilizables.

- *Ojos y caras:*

- Gafas protectoras.



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Gafas protectoras de tipo integral contra partículas de alta velocidad regulable.
 - Pantalla para soldadura.
 - o *Vías respiratorias:*
 - Mascarillas para pintura.
 - Mascarillas autofiltrantes.
 - Máscaras buconasales autofiltrante con dos filtros de carbón activo.
 - Mascarillas de papel autofiltrantes con una protección ligera frente a las partículas.
 - Unidad equipo respiración autónoma.
 - Filtros de partículas para mascarilla.
 - o *Manos y pies:*
 - Juego guantes dieléctricos.
 - Par de guantes para riesgos mecánicos.
 - Par de guantes contra los agentes químicos.
 - Par de guantes para soldadura.
 - o *Pies y piernas:*
 - Polaina para riesgos mecánicos y protección térmica.
 - Botas de seguridad ante impactos y perforaciones.
 - Zapatos dieléctricos.
 - Botas antiagua.
 - o *Cuerpo entero:*
 - Mandil de cuero.
 - Cinturón de seguridad de sujeción.
 - Mono trabajo de una pieza.
 - Chaqueta con capucha broches a presión y pantalón con cinturón elástico.
 - Traje de nylon.
 - Vestido impermeable con chaqueta, capucha y pantalones para obras públicas.
 - Mono de trabajo.
 - Cinturón de seguridad de suspensión.
 - Arnés anticaída.
 - o *Tronco y abdomen:*
 - Chaleco alta visibilidad.
 - Chaquetón acolchado de poliéster y algodón.
 - Cinturón faja lumbar.
 - o *Otros:*
 - Kit elementos protección individual.
- *Condiciones previas*

Las condiciones de cada partida vienen determinadas por los artículos del Real Decreto 773/1997, donde se hace referencia al uso y el estado de los



equipos de protección, así como la obligatoriedad de su uso para los correspondientes trabajos.

- *Medición*

Ud. de cantidad usada, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye el material utilizado y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*

- *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.*

- *Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.*

- *Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.*

- *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.*

- *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.*

13.3 Higiene y bienestar (vU13H)

- *Especificaciones*

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados referentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

La empresa contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente, y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de higiene y bienestar podemos encontrar:

- *Alquiler de casetas prefabricadas para comedor de obra.*
- *Alquiler de casetas monobloc compacta.*
- *Alquiler de caseta metálica.*
- *Alquiler de equipamiento de casetas:*



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Banco metálico con capacidad para cinco personas.
- Mesa metálica con laminado plástico.
- Horno microondas.
- Radiador eléctrico.
- Percha en cabinas.
- Espejo para vestuarios y aseos obra.
- Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios.
- Taquillas metálicas.
- Recipiente para recogida de desperdicios, obra.
- Kit de equipamiento para vestuarios y aseos de obra.
- Unidad equipo respiración autónoma para vestuarios.
- Unidad y criterio de medición
- Ud. de cantidad usada, medida según las especificaciones de la D.T.
- Meses (me) de alquiler por unidad contratada, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, el material utilizado y los costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Medición*

Ud. de cantidad usada, medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye el material utilizado y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad.

- *Normas de aplicación*

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.



14 CAPÍTULO XIV: CONTROL CALIDAD (vU14)

14.1 Áridos, suelos granulares y arqueología (vU14S)

- *Especificación*

A continuación se establecen los ensayos, siguiendo la legislación vigente, necesarios para determinar la calidad de los materiales y productos dentro de una obra de urbanización.

- *Condiciones previas*

Consiste en la ejecución de los ensayos, e informes de resultados, de las unidades detalladas en el cuadro de preciso.

En el precio de cada ensayo se considera incluido el de la elaboración del informe de resultados.

Las condiciones de cada ensayo vendrán determinadas por la legislación que le corresponda.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de áridos, suelos granulares y arqueología, podemos encontrar los trabajos de:

- *Análisis granulométrico de suelos por tamizado, según UNE 103101.*
- *Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103103 y 103104.*
- *Ensayo de compactación de suelos Próctor modificado, según UNE 103501.*
- *Determinación del índice de resistencia de los suelos ó CBR (California Bearing Ratio), según UNE 103502.*
- *Determinación del coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.*
- *Determinación del valor del equivalente de arena de la fracción granulométrica 0/2 mm de los áridos finos y de la mezcla total de los áridos, según UNE-EN 933-8.*
- *Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo mediante permanganato potásico, según UNE 103204.*
- *Determinación in situ de la densidad y de la humedad de suelos y materiales granulares por métodos nucleares, según UNE 103900.*

- *Medición*

Ud. de ensayo ejecutado, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales utilizados, desplazamiento a obra e informe de resultados.

- *Normas de aplicación*

- *Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas*



UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

- DECRETO 1/2015, de 9 de enero, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión de la Calidad en Obras de Edificación.

- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

14.2 Hormigones y armaduras (vU14H)

- Especificación

A continuación se establecen los ensayos, siguiendo la legislación vigente, necesarios para determinar la calidad de los materiales y productos dentro de una obra de urbanización.

- Condiciones previas

Consiste en la ejecución de los ensayos, e informes de resultados, de las unidades detalladas en el cuadro de preciso.

En el precio de cada ensayo se considera incluido el de la elaboración del informe de resultados.

Las condiciones de cada ensayo vendrán determinadas por la legislación que le corresponda.

- Ejecución

Dentro del apartado de hormigones y armaduras podemos encontrar los trabajos de:

- Determinación de la docilidad del hormigón mediante la medida del asentamiento del cono de Abrams, según UNE-EN 12350-2 y la EHE-08.

- Determinación de la resistencia a flexión transversal según UNE EN 491.

- Control de la resistencia característica a compresión y la docilidad del hormigón comprendiendo: la toma de muestras del hormigón fresco, la fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15x30cm, el curado, refrentado y la determinación de la resistencia a compresión de las probetas según UNE-EN 12390-3; y la medida del asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2, todo ello según la EHE-08.

- Control de la resistencia característica a flexotracción y la docilidad del hormigón comprendiendo: la toma de muestras del hormigón fresco, la fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15x30cm, el curado, refrentado y la determinación de la resistencia a flexotracción de las probetas según UNE-EN 12390-5; y la medida del asentamiento del



cono de Abrams según UNE-EN 12350-2, todo ello según la EHE-08.

- Extracción de testigos de hormigón mediante sonda rotativa, tallado, refrentado y ensayo a compresión de diámetro 75mm y longitud 220mm, según UNE-EN 12504-1, UNE-EN 12390-3.

- Extracción de testigos de hormigón mediante sonda rotativa, tallado, refrentado y ensayo a compresión de diámetro 100mm y longitud 250mm, según UNE-EN 12504-1, UNE-EN 12390-3.

- Extracción de testigos de hormigón mediante sonda rotativa, tallado, refrentado y ensayo a compresión de diámetro 150mm y longitud 350mm, según UNE-EN 12504-1, UNE-EN 12390-3.

- Relleno de huecos dejados por los taladros de 75-150mm de diámetro.

- Determinación de la porosidad de un hormigón, según ASTM-C-642/90.

- Características mecánicas de una barra corrugada de acero soldable para armaduras de hormigón incluyendo: masa por metro lineal, sección equivalente, carga y alargamiento de rotura, diagrama cargas-deformaciones y módulo de elasticidad, según UNE-EN ISO 6892-1.

- Ensayo de doblado-desdoblado de barras de acero soldable para hormigón armado, según UNE 36068.

- Determinación de la sección equivalente de una barra de acero corrugado para hormigón armado, según la UNE-EN 10080.

- Determinación del área proyectada de las corrugas o grafilas de una barra, alambre o alambrón de acero para hormigón armado según UNE-EN 15630-1.

- Ensayo de doblado simple de barras, alambres y alambrones para hormigón armado, según UNE-EN ISO 15630-1.

- **Medición**

Ud. de ensayo ejecutado, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales utilizados, desplazamiento a obra e informe de resultados.

- **Normas de aplicación**

- Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

- DECRETO 1/2015, de 9 de enero, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión de la Calidad en Obras de



Edificación.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

14.3 Productos (vU14P)

- *Especificación*

A continuación se establecen los ensayos, siguiendo la legislación vigente, necesarios para determinar la calidad de los materiales y productos dentro de una obra de urbanización.

- *Condiciones previas*

Consiste en la ejecución de los ensayos, e informes de resultados, de las unidades detalladas en el cuadro de preciso.

En el precio de cada ensayo se considera incluido el de la elaboración del informe de resultados.

Las condiciones de cada ensayo vendrán determinadas por la legislación que le corresponda.

- *Ejecución*

Dentro del apartado de productos podemos encontrar los trabajos de:

- *Determinación de las resistencias mecánicas, según UNE-EN 196-1.*
- *Toma de muestras de cemento, según UNE-EN 196-7.*
- *Determinación de los fraguados anormales (falso fraguado y fraguado rápido o instantáneo), según UNE 80114.*
- *Determinación de la estabilidad de volumen, según UNE 7204 en cales aéreas e hidráulicas.*
- *Determinación del contenido de sulfato cálcico semihidrato en yesos, según norma UNE 102037.*
- *Toma de muestras de morteros y preparación para ensayo, según UNE-EN 1015-2.*
- *Determinación de la resistencia a flexión y a compresión en morteros endurecidos, según UNE-EN 1015-11.*
- *Ensayo de resistencia a la abrasión en mármoles y calizas, según UNE-EN 1341 y UNE-EN 1342.*
- *Determinación de la resistencia a la heladicidad en mármoles y calizas, según UNE-EN 12371.*
- *Determinación de la resistencia a la compresión en bloques, según UNE-EN 772-1.*



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- *Ensayo de aplicación de 25 ciclos de hielo-deshielo según UNE EN 491, en tejas de hormigón.*
- *Ensayo de aplastamiento transversal en tubos de hormigón.*
- *Comprobación de dimensiones, espesor, rectitud y aspecto en tubos de hormigón armado.*
- *Determinación de las dimensiones, aspecto, espesor y forma de un bordillo de hormigón.*
- *Determinación de la resistencia a flexión transversal según UNE EN 491, en tejas de hormigón.*
- *Determinación de la resistencia a flexión de un bordillo de hormigón, según anejo F de UNE-EN 1340.*
- *Determinación de la impermeabilidad al agua según UNE EN 491, en tejas de hormigón.*
- *Determinación de la resistencia a la abrasión en bordillo de hormigón, según anejo G/ H de UNE-EN 1340.*
- *Determinación de la resistencia a flexión de forjados de viguetas de hormigón pretensado según CIETAN R.T.04.*
- *Determinación de la resistencia a cortante de forjados de viguetas de hormigón pretensado según CIETAN R.T.04.*
- *Determinación de la carga a rotura a flexión en placas de yeso laminado, según UNE-EN 520.*
- *Determinación de la resistencia a la abrasión en baldosas de terrazo, según UNE 13748.*
- *Determinación de la absorción de agua por unidad de superficie en baldosas de terrazo, según UNE 13748.*
- *Determinación en laboratorio del valor de la resistencia al resbalamiento sin pulir de una baldosa de terrazo, según UNE-EN 13748.*
- *Determinación in situ del valor de la resistencia al resbalamiento del pavimento de terrazo pulido, según UNE-EN 12633.*
- *Determinación de las dimensiones, aspecto visual y forma de una baldosa de hormigón, según anejo C y J de UNE-EN 1339.*
- *Determinación de la resistencia a flexión y carga de rotura en baldosas de hormigón, según anejo F de UNE-EN 1339.*
- *Determinación de la resistencia a la abrasión en baldosas de hormigón, según anejo G/ H de UNE-EN 1339.*
- *Determinación de la absorción de agua en baldosas de hormigón, según anejo E de UNE-EN 1339.*
- *Determinación del valor de la resistencia al deslizamiento sin pulir de una baldosa de H, según UNE-EN 1339.*
- *Determinación de la absorción de agua en bordillo de hormigón, según anejo E de UNE-EN 1340.*



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- *Determinación del valor de la resistencia al deslizamiento sin pulir de un bordillo de hormigón, según UNE-EN 1340.*

- *Medición*

Ud. de ensayo ejecutado, según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye la mano de obra, materiales utilizados, desplazamiento a obra e informe de resultados.

- *Normas de aplicación*

- *Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.*

- *Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.*

- *DECRETO 1/2015, de 9 de enero, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión de la Calidad en Obras de Edificación.*

- *Instrucción de Acero Estructural (EAE).*

- *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).*

- *Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.*



15 CAPÍTULO XV: TRABAJOS ARQUEOLOGICOS (vU15)

15.1 Excavaciones arqueológicas y transportes (vU15E)

- *Especificación*

Todo proyecto de urbanización que se encuentre en Zona Arqueológica (ZA), en Espacios de Protección Arqueológica (EPA) o en Área de Vigilancia arqueológica (AVA), deberá presentar, previo inicio de obra, un Proyecto de Intervención Arqueológica para la salvaguarda de los vestigios históricos que pudieran encontrarse en el lugar. Este proyecto deberá recoger una propuesta de actuación acorde con las posibles afecciones o incidencias que dicha actuación urbanística pueda ejercer sobre el patrimonio arqueológico. El proyecto deberá ser redactado y ratificado por un técnico competente en la materia para su informe y aprobación por parte del Servicio de Patrimonio Histórico y Artístico del Ayuntamiento de Valencia y su posterior remisión a la Dirección Territorial de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, a fin de solicitar su correspondiente autorización administrativa previa, de conformidad con lo establecido en el artículo 60 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano (PCV). Su contenido mínimo viene recogido en el artículo 18 del Decreto 107/2017, de 28 de julio, Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas en la Comunitat Valenciana.

Aquellas obras o intervenciones que se proyecten en ámbitos en los que se presuma la existencia de restos arqueológicos y no se encuentren catalogados como ZA, EPA o AVA, y allí donde se hayan producido hallazgos casuales (su ref. en art. 65, Ley 4/1998 PCV), deberán aportar un Estudio Arqueológico Previo que determine la posible afección de las mismas y que proponga, en su caso, las cautelas técnicas adoptar, cuyo contenido mínimo viene recogido en el artículo 19 del Decreto 107/2017. Si a la vista de dicho estudio se determinara la necesidad de realización de una actuación arqueológica, dicha actuación se deberá autorizar de conformidad con lo previsto en el párrafo anterior.

En lo referente a la solvencia académica, profesional, técnica o científica de los profesionales que llevarán a cabo las actuaciones arqueológicas se estará a lo dispuesto en los términos expresados en el artículo 5 del Decreto 107/2017. La acreditación de la competencia del personal técnico que suscribe el estudio arqueológico previo, será la misma que la exigida para la ejecución de actuaciones arqueológicas.

- *Características técnicas*

El siguiente subcapítulo contempla todas aquellas unidades de obra que intervienen en los diferentes tipos de actuaciones arqueológicas que pueden derivar de un proyecto de urbanización, al transporte de escombros, tierras y elementos sobrantes a vertedero autorizado y al traslado del material arqueológico recuperado hasta el depósito determinado en la autorización pertinente.

El tipo de actuación arqueológica, enfocado a documentar con metodología arqueológica los vestigios afectados por las obras de urbanización, será el propuesto y autorizado con el Proyecto de Intervención



Arqueológica y vendrá definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- *Condiciones previas*

El Proyecto de Intervención Arqueológica especificará en el apartado Propuesta de Intervención, el tipo de actuación arqueológica prevista y las zonas a intervenir arqueológicamente sobre la totalidad del área, basado, como se ha señalado con anterioridad, en la afección que el proyecto de urbanización tenga sobre los bienes protegidos, sea subsuelo o edificio histórico.

Este mismo proyecto recogerá en diferentes capítulos aquellos trabajos arqueológicos a ejecutar con objeto de realizar la excavación arqueológica en las condiciones exigidas, incluirá cuadro de superficies, volumen de extracción estimado y plan de actuación previsto para llevar a cabo con garantías suficientes el proyecto arqueológico. De acuerdo con las operaciones descritas, se concretará la estimación de recursos, sean técnicos, materiales y humanos, así como el tiempo necesario para su ejecución. En las operaciones de seguimiento arqueológico en espacios ya urbanizados se estará a los plazos estimados en obra.

Los trabajos en una excavación arqueológica incluyen básicamente las operaciones siguientes:

- Excavación arqueológica por medios manuales, realizada con metodología arqueológica, siguiendo las indicaciones dadas por el arqueólogo director, con extracción y elevación manual de tierras al borde de la excavación, considerando los niveles previstos.
- Transporte manual al lugar de acopio dentro del recinto, de las tierras procedentes de la excavación arqueológica con separación de restos arqueológicos, ejecutando los trabajos siguiendo las indicaciones del arqueólogo director.
- Carga manual de tierras no seleccionadas en la inspección arqueológica, sobre cuba-contenedor acopiada in situ.
- Trabajo de mano de obra en perfilado y mantenimiento de cortes estratigráficos durante las operaciones de excavación arqueológica. La empresa contratista estará obligada a realizar entibaciones de los cortes estratigráficos que presenten riesgo, de acuerdo con las necesidades del momento y las órdenes de la D.F.
- Desmonte de cimentaciones, en caso necesario, estimada por la dirección de excavación, realizada con medios mecánicos.
- Durante el tiempo establecido se acometerá las tareas de lavado, siglado y almacenaje de los materiales arqueológicos recuperados durante el proceso de excavación.
- Al finalizar la intervención arqueológica, y toda vez estudiado el material arqueológico, se procederá al traslado del mismo al lugar de depósito designado en el permiso de intervención arqueológica. Esta partida reflejará el volumen realmente transportado según especificaciones de Proyecto.



Tratándose de espacios ya urbanizados en áreas urbanas protegidas, EPA o AVA, se procederá a un seguimiento arqueológico de las obras. Este tipo de intervención se define como aquellas actuaciones de supervisión de movimientos de tierra ocasionados durante la ejecución de obras que puedan suponer afecciones sobre el patrimonio arqueológico. Se procede pues al seguimiento arqueológico cuando las obras suponen una remoción superficial del nivel actual del subsuelo, motivada por instalaciones de infraestructuras o servicios en áreas urbanas, donde haya implantadas infraestructuras anteriores que han supuesto una remoción previa del subsuelo.

En este tipo de intervención consiste en el seguimiento del conjunto de actuaciones previstas en tanto no se produzcan hallazgos arqueológicos. En caso de su aparición en el transcurso de las mismas se tratará con metodología arqueológica que permita determinar las medidas oportunas para la conservación y documentación de los elementos de interés arqueológico (Art. 2, Decreto 107/2017). Para este último supuesto le será de aplicación el precio estimado en la partida de excavación arqueológica por medios manuales, realizada con metodología arqueológica, siguiendo las indicaciones dadas por el arqueólogo director.

- *Ejecución*

Dentro de un área de intervención los trabajos proyectados asientan sus bases en un estudio previo para el cual se ha efectuado una recopilación bibliográfica, cartográfica y documental de bienes patrimoniales y recursos culturales conocidos en las proximidades del área que dará lugar al proyecto de intervención, redactado en función de la afección sobre los bienes patrimoniales.

En este apartado se recogen aquellos trabajos a ejecutar durante la intervención, con objeto de realizar la excavación arqueológica en las condiciones metodológicas exigidas en la normativa vigente.

División del área en sectores: Estructuración del área de excavación en sectores de actuación y señalización de márgenes de seguridad. En el caso de seguimiento arqueológico de espacios ya urbanizados se estará lo dispuesto en la planificación de obra.

Metodología: La excavación se realizará de forma manual, aplicando el método de excavación secuencial, por capas naturales, registrando todos los cambios sean de carácter natural o antrópico, método establecido por E.C. Harris (1991), y documentándose mediante fichas de registro y análisis del proceso de estratificación. La excavación se basará, por tanto, en la eliminación sucesiva de estratos o unidades estratigráficas (UU EE) concretas y no niveles artificiales. En cuanto al estudio murario o de la arquitectura, se empleará el sistema de registro de unidades estratigráficas murarias (JEM), con el fin de establecer una cronología relativa de las diferentes acciones constructivas. La base de aplicación será la experiencia arqueológica de la arquitectura italiana y, en el caso de la española, la sistematización de M. A. Tabales (2002).

Registro documental: El sistema de registro se apoyará en fichas normalizadas para la descripción de todas las unidades estratigráficas (modelo SIAM), enumeradas y acompañadas de los correspondientes documentos



gráficos: plantas, secciones, alzados y fotografías. Las áreas cementeriales obligarán a la utilización de fichas específicas donde se recoja la información relativa al esqueleto y al contexto en que aparece. La secuencia estratigráfica obtenida según el tipo de relación física entre las sucesivas unidades se plasmará en un diagrama crono-estratigráfico.

Registro gráfico: Durante el proceso de excavación se realizará un registro gráfico de todas las unidades estratigráficas. Cada UE deberá ser fotografiada individualmente, debidamente identificada con plaqueta identificativa y representada en plano (planta y sección). Todos los elementos documentados deberán ser plasmados en una completa planimetría georreferenciada en coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, sistema de proyección UTM Huso 30) y las secciones suficientes para permitir su completa comprensión espacial. La información altimétrica se referenciará sobre el nivel del mar (msnm).

Registro material. El material arqueológico recuperado, una vez limpio, etiquetado con su referencia identificativa y agrupado en bolsas de polietileno transparente, se ordenará en cajas plásticas tipo plancheta (modelo utilizado por el SIAM). Las cajas llevarán etiqueta plástica con acrónimo, número de serie y relación de UUEE que contenga en su interior. Al finalizar el inventario correspondiente se procederá al traslado del mismo al lugar de depósito designado en el permiso de intervención arqueológica.

Toda la documentación generada durante la intervención arqueológica se depositará en el SIAM, donde entrará a formar parte del archivo general sobre el yacimiento de València.

Los trabajos a ejecutar en cada uno de los apartados, así como la maquinaria de apoyo, serán los definidos en proyecto a criterio de la D.F. En presupuesto se contabilizarán únicamente aquellas unidades de obra aplicables a cada tipo de intervención.

Se consideran recogidas en el subcapítulo excavaciones arqueológicas y transporte las operaciones de:

✓ **Desbroce, despeje y limpieza del terreno superficial**

Las partidas que aquí se detallan constituyen los trabajos de acondicionamiento previo a una excavación propiamente dicha y consistirán en la preparación del terreno, sea desbroce o recogida de restos degradados de materiales o escombros varios, realizado con medios mecánicos pero con precaución en desmontes por si aparición de restos arqueológicos. La remoción en subsuelo será superficial, con una profundidad media de -0,30m., se realizará por medios mecánicos, ayudados por un peón en aquellas áreas más inaccesibles.

En las intervenciones en edificios históricos las actuaciones se determinarán en el proyecto de intervención, a criterio de la D.F. Éstas consistirán básicamente en la limpieza o adecuación del edificio como paso previo a su estudio, se puede dar, ocasionalmente, la necesidad de demolición de revestimientos de paramentos, decoraciones o alicatados, siempre a criterio de la D.F. Por tanto se especificará la partida a ejecutar en función de la necesidad de cada conjunto edificado, y ésta podría ser bien una partida



alzada para limpieza y desescombro o bien una demolición calculada en unidades de medición.

Cualquiera de estos trabajos será realizado con seguimiento de arqueólogo a pie de obra. Incluye las tareas de excavación, carga del material y traslado a vertedero autorizado.

Si las intervenciones arqueológicas no requieren de este acondicionamiento previo no se haría medición de estas unidades de obra.

✓ **Excavación arqueológica**

Se contemplarán todas aquellas unidades de obra que pueden derivar de una Intervención Arqueológica, ejecutada con metodología específica, hasta la cota de afección establecida según proyecto de urbanización o de obra. Los trabajos arqueológicos, así como la maquinaria de apoyo, serán los definidos en proyecto arqueológico a criterio de la D.T. Cualquiera de estos trabajos será realizado con seguimiento de arqueólogo a pie de obra. Incluye las tareas de excavación, subida de tierras y escombros a cota 0 y transporte interior de obra hasta contenedor.

EL precio comprende el desglose de todas las operaciones necesarias para la ejecución de cada partida que será detallada en el cuadro de precios aprobado. En las partidas se incluyen medios e instalaciones auxiliares.

Las unidades de obra detalladas a continuación comprenden prácticamente todas las tareas previstas en una intervención arqueológica. En el cuadro de partidas a ejecutar se procede a su desglose en función del tamaño de la cata arqueológica o la profundidad por su repercusión en el rendimiento de mano de obra. Las unidades contempladas son las siguientes:

Excavación arqueológica a cielo abierto, en terrenos medios, con medios manuales, realizada con metodología arqueológica y seguimiento arqueológico a pie de obra, diferenciando entre el 0,00-1,00m y > 1,00m, por la complejidad que entraña en este último la subida de material a cota 0.

Excavaciones arqueológicas para reconocimiento del subsuelo en interior edificios históricos, con medios manuales, con metodología arqueológica y seguimiento arqueológico a pie de obra. Retirada del pavimento existente en su superficie con recuperación del mismo. Se diferencian las partidas por tamaño de catas, >1,20m ó < 1,20m, así como por profundidades entre el 0,00-1,00m y > 1,00m.

Excavación arqueológica, en terrenos medios, con medios manuales, con aparición de enterramientos y seguimiento arqueológico a pie de obra. Para la ejecución de esta partida se requiere, en cumplimiento de la normativa vigente, un arqueólogo especialista en antropología.

Vaciado de terreno medios, a pie de muros o pilastras para reconocimiento de cimientos, ejecutada por bataches, con medios manuales y metodología arqueológica.

Excavación arqueológica para desmonte de márgenes de seguridad, con medios manuales, con seguimiento arqueológico a pie de obra, ejecutada hasta una profundidad media -1,50m.



Carga manual de escombros, tierras y/o productos sobrantes de las excavaciones arqueológicas, transporte interior de obra, desde el punto de inspección arqueológica hasta contenedor para su posterior transporte a vertedero autorizado. El transporte a vertedero se desglosa en su partida correspondiente que incluye entrega en obra, recogida y transporte de contenedor. Para un adecuado cómputo de la partida se separan los vertidos procedentes del subsuelo, de los de demolición en interior de edificio histórico.

El registro de la evolución constructiva de los edificios históricos requiere de la intervención sobre los enfoscados de los muros y los pavimentos, con metodología arqueológica, medios manuales y supervisión arqueológica a pie de obra. Estas partidas se individualizan para una valoración más adecuada en paramentos verticales, interiores, fachada o exteriores, y pavimentos. El estudio estratigráfico del subsuelo en el interior de estos edificios se contempla en las partidas propias de las excavaciones de subsuelo.

Seguimiento arqueológico superficial en terreno abierto, sin catas ni aparición de restos arqueológicos. Se incluye una partida que contempla el caso de aparición de restos arqueológicos.

Limpieza, etiquetado y almacenaje de material arqueológico según normas de Regulación de los Depósitos de Materiales Arqueológicos (SIAM).

Traslado de materiales arqueológicos a depósito designado en el permiso de intervención arqueológica, incluye recogida y carga de restos sobre camión contenedor y descarga en depósito autorizado.

- *Medición*

Metros cúbicos (m³) de tierra de trabajo, medida según las especificaciones de la D.T.

Ud. de obra, según las especificaciones del proyecto.

Metros cuadrados (m²) medida según las especificaciones de la D.T.

Este criterio incluye mano de obra, transporte, maquinaria utilizada y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad. Se medirán únicamente las partidas ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Respecto a las partidas vU14E.022 y vU14E.023 su medición se ajustará a la cantidad recuperada durante la intervención, en último caso, en la partida vU14E.023 su valor mínimo será 1 ud.

- *Normas de aplicación*

- DECRETO 107/2017, de 28 de julio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas en la Comunitat Valenciana.

- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano y sus posteriores modificaciones, Ley 7/2004, de 19 de octubre, Ley 5/2007, de 9 de febrero y Ley 9/2017, de 7 de abril.

- Normas para la Regulación de Intervenciones Arqueológicas aplicable al Patrimonio Cultural Valenciano. Sección de Arqueología



(SIAM) del Servicio de Patrimonio Histórico del Ayuntamiento de Valencia (en proceso de redacción).

Normas para la Regulación de los Depósitos de Materiales Arqueológicos en la Sección de Arqueología (SIAM) del Servicio de Patrimonio Histórico del Ayuntamiento de Valencia.

15.2 Documentación (vU15D)

- *Especificación*

En el siguiente apartado se describirán los trabajos de documentación que se pueden generar en el ámbito de una intervención arqueológica. Como en el subcapítulo 14.1, en los presupuestos se contabilizarán únicamente aquellas unidades de obra aplicables a cada tipo de intervención. La documentación resultante se ajustará a las disposiciones comunes recogidas en el Reglamento de regulación de Actuaciones Arqueológicas de la Comunidad Valenciana (Decreto 107/2017).

- *Condiciones previas*

Esta documentación se ajustará a los requisitos técnicos solicitados por la DT y adaptará a las disposiciones comunes en cuanto a informes y memorias reglamentadas en los artículos 28 a 31 Decreto 107/2017.

Se considera documento previo a una intervención arqueológica el Estudio Arqueológico Previo, en caso de que se presuma la existencia de restos arqueológicos y no se encuentre la obra localizada en ámbitos catalogados como ZA, EPA o AVA, y allí donde se hayan producido hallazgos casuales (su ref. en art. 65, Ley 4/1998 PCV). Es estudio debe determinar, en este caso, la posible afección de las mismas y proponer las cautelas técnicas adoptar, cuyo contenido mínimo viene recogido en el artículo 19 del Decreto 107/2017.

Los documentos intrínsecos a una intervención arqueológica son el Proyecto de Intervención Arqueológica, el Informe Preliminar y la Memoria de la Intervención Arqueológica. Estos documentos se entienden inherentes a la autorización arqueológica y en ella se recoge su plazo máximo de entrega, así como la obligatoriedad de los mismos. Algunos estudios disciplinares, como el inventario de material arqueológico o el estudio antropológico, están asociados a las memorias obligatorias.

- *Ejecución*

Este apartado recoge el contenido mínimo de los documentos obligatorios exigidos en la normativa vigente.

Proyecto de Intervención Arqueológica para solicitud de autorización actuaciones arqueológicas. Aunque se ha ido a lo largo de los apartados haciendo referencia a su contenido, ya que es el inicio de toda actuación arqueológica, se establece aquí la documentación necesaria que debe contener (Art. 18. Decreto 107/2017).

Contenido mínimo:

- Datos administrativos
- Antecedentes históricos y arqueológicos
- Propuesta de Intervención



Descripción de trabajos:

- Metodología
- Cuadro de superficies
- Plan de actuación previsto

Estimación de recursos materiales, técnicos y humanos

Estimación de tiempo

Cuando se trate de una actuación preventiva motivada por la realización de obras deberá presentarse el proyecto que genera la mencionada actuación o la documentación técnica precisa que refleje su incidencia sobre los restos de naturaleza arqueológica.

El Proyecto estará suscrito por la dirección técnica de las actuaciones arqueológicas, y la concesión de la autorización le compromete a ejecutar los trabajos de acuerdo con el proyecto autorizado. La autorización le compromete igualmente a comunicar a la inspección de la Dirección Territorial de Educación, Investigación Cultura y Deporte y a la Sección de Arqueología (SIAM) del Servicio de Patrimonio Histórico del Ayuntamiento de Valencia cuantas incidencias pudieran sobrevenir durante la actuación.

Informe Preliminar acompañado de la documentación necesaria para poder evaluar la afección de las obras sobre los restos de naturaleza arqueológica (art. 28, Decreto 107/2017).

Contenido mínimo:

- Datos administrativos
- Metodología y justificación de su aplicación
- Descripción de los trabajos
- Hallazgos más relevantes y medidas de conservación adoptadas en los vestigios arqueológicos
- Documentación gráfica, fotografía y planimetría, que documente con detalle el proceso de la actuación

En el supuesto de actuaciones arqueológicas motivadas por la realización de obras se deberá realizar una evaluación de la afección de la misma sobre los vestigios arqueológicos.

No será preciso aportar el Informe Preliminar cuando en el plazo previsto para su presentación se aportase la Memoria Científica. Este informe irá acompañado del Libro de Gestión de Actuaciones Arqueológicas, que recogerá las fechas de inicio y final de excavación, así como cuántas incidencias y órdenes se hay producido en el transcurso de la obra arqueológica y todas aquellas indicaciones recogidas en el art. 13 del Decreto 107/2017.

Memoria Científica documento que recoge análisis, resultados e interpretación de la intervención arqueológica y estudios interdisciplinarios intervinientes, así como la documentación complementaria que la dirección técnica considere oportuna (art. 29 a 31, Decreto 107/2017).

Contenido mínimo:

- Datos administrativos



AJUNTAMENT DE VALÈNCIA

SERVICIO DE ASESORAMIENTO URBANÍSTICO Y PROGRAMACIÓN

- Programa detallado de los trabajos realizados
- Documentación de la metodología empleada:
 - Listado UU.EE.
 - Diagrama crono-estratigráfico
 - Fichas de registro de las UU EE individualizadas
- Descripción y estudio del registro estratigráfico
- Interpretación de la actuación
 - Contextualización histórica
 - Secuencia de ocupación
 - Interpretación histórica
- Estudios Interdisciplinares:
 - Inventario de materiales arqueológicos, con individualización de elementos exhumados más representativos y piezas museables
 - Estudio antropológico
 - Otros estudios interdisciplinares
- Documentación gráfica:
 - Fotografía de UUEE individualizadas con cartela identificativa, referentes geográficos y métricos.
 - Selección de elementos exhumados más representativos y piezas museables debidamente referenciados (en formato dwg o dxf)
 - Impresa y en soporte digital
 - Planimetría (situación, emplazamiento, localización de catas en parcela catastral, plantas, alzados y secciones). Toda documentación resultante se entregará impresa y en soporte digital, en formato georreferenciado (dwg o dxf) en Sistema de Referencia ETRS89 y Sistema de Proyección UTM, Huso 30), siguiendo las directrices recogidas en el pliego de condiciones particulares.
 - Ortofotografía. En el pliego de condiciones particulares se requerirá la necesidad o no de este estudio que comprende la composición fotográfica a escala, libre de errores y deformaciones, cuya superficie vendrá determinada en proyecto. La resolución será mayor que 1200 ppp. Impresa y en soporte digital
- Acta de depósito de los materiales

Toda la documentación generada durante la intervención arqueológica se depositará en el SIAM, donde entrará a formar parte del archivo general sobre el yacimiento de València.

Se consideran recogidas en el subcapítulo Documentación las unidades necesarias para la elaboración de los siguientes estudios:

- Estudio Arqueológico Previo
- Proyecto de Intervención Arqueológica
- Estudio histórico y bibliográfico
- Informe Arqueológico Preliminar
- Memoria actuación arqueológica
- Inventario y registro de material arqueológico
- Estudios específicos: antropológico, numismático, fauna y malacofauna
- Ortofotografía



Los trabajos a realizar serán los definidos en el proyecto.

- *Medición*

Ud. de documentos realizados, según las especificaciones del proyecto.

Tratándose de estudios en los que intervienen diferentes disciplinas el criterio establecido incluye mano de obra especializada, trabajos auxiliares, medios materiales y costes directos necesarios para dejar completamente terminada la unidad. Se medirán únicamente las unidades ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

El criterio de medición de las partidas vU15D.004 y vU15D.005, será dependiente del tiempo estimado para la ejecución de los trabajos arqueológicos de campo cuya duración estará recogida y estimada, salvo imponderables, en el proyecto de intervención arqueológica.

Respecto a las partidas vU15D.006, vU15D.010 y vU15D.0011 su cálculo se ajustará a la cantidad recuperada durante la intervención.

- *Normas de aplicación*

- Decreto 107/2017, de 28 de julio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas en la Comunitat Valenciana.

- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano y sus posteriores modificaciones, Ley 7/2004, de 19 de octubre, y Ley 5/2007, de 9 de febrero y Ley 9/2017, de 7 de abril.

- Normas para la Regulación de Intervenciones Arqueológicas aplicable al Patrimonio Cultural Valenciano. Sección de Arqueología (SIAM) del Servicio de Patrimonio Histórico del Ayuntamiento de Valencia (en proceso de redacción).

- Normas para la Regulación de los Depósitos de Materiales Arqueológicos en la Sección de Arqueología (SIAM) del Servicio de Patrimonio Histórico del Ayuntamiento de Valencia.

- Documentación mínima a aportar en Informes y Memorias de intervenciones arqueológicas. Requisitos mínimos de la parte gráfica del Informe/Memoria. Normativa aplicable al Patrimonio Cultural Valenciano, Consellería de Educación, Cultura y Deporte. Generalitat Valenciana.



III.- BIBLIOGRAFIA



REFERENCIAS

Pliegos Generales:

- Pliego General de Condiciones Técnicas en Urbanización (PGCTU) del Instituto Valenciano de la Edificación IVE.
- Pliego de Condiciones Técnicas para Obras de Urbanización del Consejo Superior de los Colegios De Arquitectos de España.
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Obras de Urbanización, Ayuntamiento de Madrid. <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Vivienda-urbanismo-y-obras/Urbanismo/Actualizacion-del-Pliego-de-Condiciones-Tecnicas-Generales-1999-del-Ayuntamiento-de-Madrid-que-afectan-a-la-pavimentacion/?vgnextfmt=default&vgnextoid=982bffb0554cf210VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vgnnextchannel=2af331d3b28fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD>
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Ayuntamiento de BURGOS. <http://www.aytoburgos.es/archivos/urbanismo-e-infraestructuras/articulo/documentos/pliego-normalizacion-ayto-18.docx>
- Pliego de condiciones técnicas Guadalajara PRECIO CENTRO. <http://preciocentro.com/images/pdf/PLIEGOCONDICIONESTECNICAS2018.pdf>
- Pliego de Prescripciones Técnicas de las Obras de Urbanización Ayuntamiento de Granada. [http://www.granada.org/contratagerencia.nsf/55668e4a270ea4a3c1257463003cad3e/356e5da221a840cac1257721003801ec/\\$FILE/PLIEGO%20PRESCRIPCIONES%20TECNICAS.pdf](http://www.granada.org/contratagerencia.nsf/55668e4a270ea4a3c1257463003cad3e/356e5da221a840cac1257721003801ec/$FILE/PLIEGO%20PRESCRIPCIONES%20TECNICAS.pdf)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Renovación y Rehabilitación de Infraestructuras en el Centro Histórico de la Ciudad de Valencia.
- Orden de 2 de julio de 1976, por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes. PG3
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de conservación de carreteras. PG4
- Guía básica para el ejercicio profesional de la arquitectura técnica. http://www.coaatbi.org/COAATBIC/documentos/Repositorios/Documentos/Proyectos-ERAIKAL/ERAIKAL/cas/consideraciones_generales.html

Demoliciones:

- Madrid Ruiz, Carlos. (2015). Guía práctica para proyecto de demoliciones. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena. <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/557/pfc2641.pdf;sequence=1>
- Manual de buenas prácticas profesionales http://www.coaatbi.org/COAATBIC/documentos/Repositorios/Documentos/Proyectos-ERAIKAL/ERAIKAL/cas/proyecto_de_derribo.html
- Guía metodológica para la elaboración de proyectos de demolición selectiva en la comunidad autónoma del país vasco. https://aprr.eus/wp-content/uploads/2016/11/2005GuiaMetodologPROY_DEMOLIC_SELECTIVA_CAPV.pdf
- Ejecución segura y sostenible de demolición y desmantelamiento. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4243913>



Jardinería:

- Las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, del Colegio de Ingenieros Agrícolas de Cataluña. <https://www.ntjdejardineria.org/familia/ntj-espanol/>

Medio Ambiente:

- Guía para Introducir Aspectos Medioambientales en los Proyectos de Urbanización de Ciutat Vella
- Guía de Buenas Prácticas Ambientales en Empresas de Construcción. http://www.camaracoruna.com/c/document_library/get_file?folderId=14207&name=DLFE-1411.pdf

Andamios:

- Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los los andamios tubulares utilizados en obras. https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/pdf/B9D4D744-DCA2-4443-987F-A565B89EA70B/101813/Orden29881998.pdf