

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FUTBOL 11 POZA DE LA SAL



PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE POZA DE LA SAL

ARQUITECTO: JOSE MARIA MANERO TORRES

MAYO 2025

DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA.

- 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA
 - 1.1.- DATOS GENERALES
 - 1.2.- INFORMACION PREVIA
 - 1.3.- DESCRIPCION DEL PROYECTO
- 2.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
- 3.- MEMORIA CONSTRUCTIVA
- 4.- CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS NIDE
- 5.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN CYL
- 6.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACION
- 7.- CONDICIONES FINALES Y CONCLUSION

ANEJOS A LA MEMORIA:

- ANEJO 1.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA
- ANEJO 2.- ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS
- ANEJO 3.- NORMATIVA DE LA LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO
- ANEJO 4.- FOTOGRAFIAS DEL EMPLAZAMIENTO

DOCUMENTO Nº 2 – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 3 – MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

- Mediciones y presupuesto de las partidas que componen la obra.
- Resumen de presupuesto con expresión del presupuesto de ejecución material, de contrata y base de licitación.
-

DOCUMENTO Nº 4 – PLANOS.

1. SITUACIÓN. E: 1/5.000 Y 1/2.500
2. PLANTA DE EMPLAZAMIENTO Y DE ACCESO AL CAMPO, E: 1/1.000
3. PERFILES, E: 1/300
4. INSTALACIONES DE DRENAJE Y DE RIEGO AUTOMÁTICO, E: 1/400
5. PLANTA Y CERRAMIENTOS, E: 1/500
6. CAMPO DE JUEGO, S/E

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -

MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- DATOS GENERALES Y ANTECEDENTES

OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento en referencia a las obras de construcción de un campo de fútbol 11 en el término municipal de Poza de la Sal (Burgos).

Este Proyecto servirá asimismo como documento técnico de referencia para obtener cuantos permisos y autorizaciones sean precisas, así como para solicitar aquellas subvenciones que se consideren oportunas.

ANTECEDENTES

El Proyecto completa la documentación recogida en el Proyecto Básico redactado en abril de 2025.

AUTOR DEL ENCARGO Y DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento por encargo del Ayuntamiento de Poza de la Sal, con CIF nº P-09280000 I y domicilio en Plaza de la Villa 1, de la localidad, representado por su alcalde D. Domingo Núñez Movilla.

El autor del presente documento es D. José María Manero Torres, Arquitecto colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León Este, demarcación de Burgos con el núm. 2.540, D.N.I. 13.156.923A y con domicilio profesional en Avda. Reyes Católicos núm. 10 1ºC – 09004 (Burgos), tel. 629 113950, jm.manero@yahoo.es.

SITUACIÓN

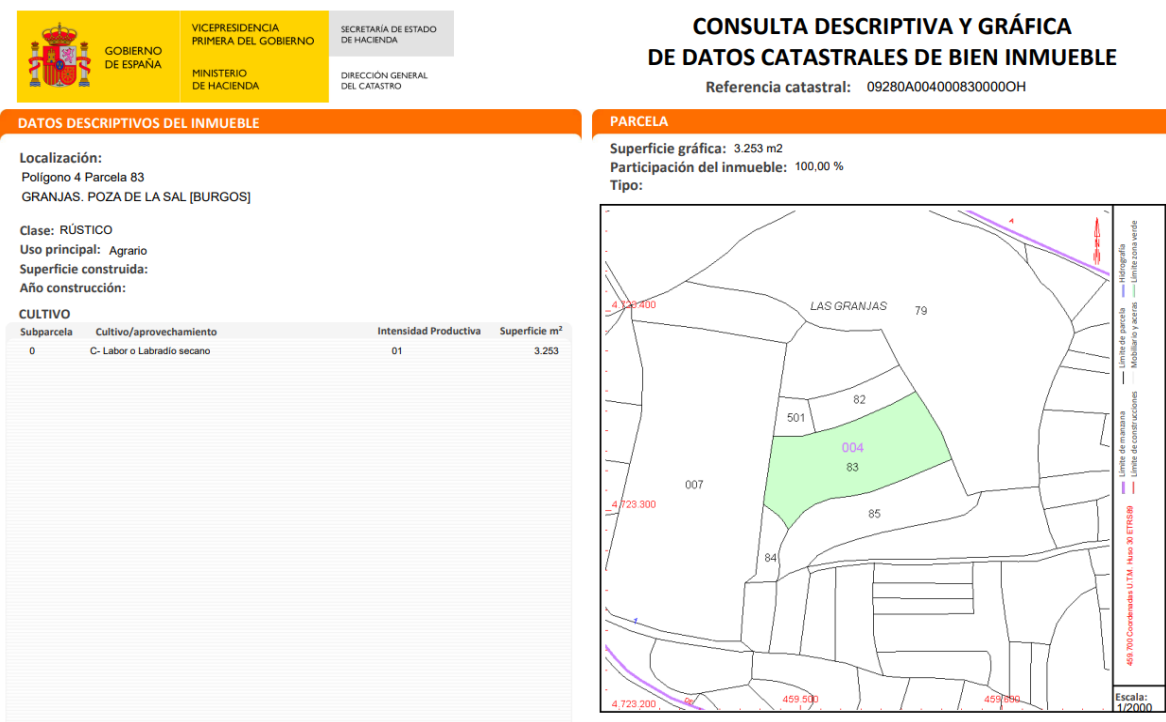
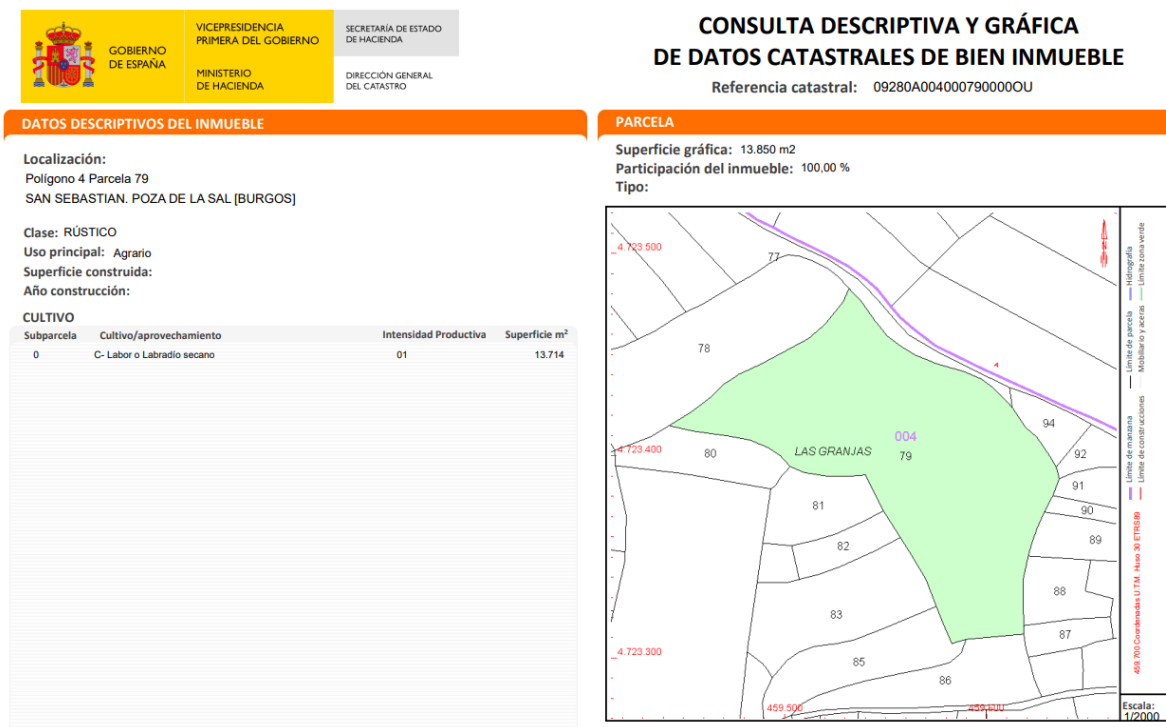
El emplazamiento elegido para la ubicación del campo de fútbol son los terrenos de titularidad municipal situados a poco más de medio kilómetro al Sureste del borde del casco urbano de la localidad de Poza de la Sal, T.M. de Poza de la Sal - 09199 (Burgos).

La nueva instalación deportiva se situará en las inmediaciones de las Piscinas y el frontón Municipal y ocupará parte de la parcela catastral de rústica nº 79 del Polígono 4 del término municipal, así como una pequeña parte de las parcelas colindantes núms. 83 y 85 del citado polígono. → **ver plano núm. 1 de situación de la documentación gráfica del Proyecto.**

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -

1.2.- EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

El campo de futbol se pretende ubicar principalmente en la parcela con ref. catastral 09280A004000790000OU, ocupándola parcialmente y también las parcelas 09280A004000830000OH y 09280A004000850000OA, ocupadas en una mínima parte.



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -



CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 09280A004000850000OA

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

DS DISEMINADOS 133 Polígono 4 Parcela 85
GRANJAS. 09246 POZA DE LA SAL [Poza de la Sal] [BURGOS]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	C- Labor o Labradío seco	01	2.200

PARCELA

Superficie gráfica: 2.298 m²

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



El entorno se caracteriza por una parte por la existencia de equipamientos públicos, como son las piscinas y el frontón municipal, así como por la existencia del punto limpio de la localidad y de una antena de telefonía.

Las parcelas en las que se ubica el campo de fútbol tienen una superficie catastral en conjunto que asciende a 19.401 metros cuadrados. Dicho ámbito tiene su acceso desde el denominado Camino de Granjas o de los Valles, el cual sirve de acceso a las dotaciones públicas indicadas. Presenta una orografía con fuerte pendiente y escaso arbolado, el cual será respetado en la medida de lo posible.

1.3.- NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN

En el municipio resultan de aplicación las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Poza de la Sal, aprobadas definitivamente por acuerdo de la Comisión Provincial de Urbanismo de Burgos de fecha 27 de Abril de 1994, y modificaciones puntuales posteriores, dentro del marco establecido por la legislación urbanística de Castilla y León.

En el apartado 2 de la presente memoria, correspondiente a la Justificación Urbanística del Proyecto, se detalla el cumplimiento de la Normativa Urbanística vigente en el Municipio.

1.4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

El proyecto contempla la creación de un **campo de fútbol de hierba natural para la práctica de fútbol 11**. Se trata de una instalación de titularidad municipal destinada a la práctica de dicho deporte y poder participar en los campeonatos provinciales por parte del equipo de fútbol de la localidad.

El campo de fútbol tendrá una dimensión de **90 x 50 metros** y dispondrá de una **banda de seguridad mínima de 1,50 metros de ancho**, delimitada por una **barandilla** de postes galvanizados de 90 cm de alto. A ello se une el **vallado perimetral del recinto** con una dimensión de **95 x 55 m**, lo que arroja una superficie total de 5.225 m². El vallado consistirá en una malla metálica de 2 metros de alto y dispondrá de puerta de acceso peatonal y para vehículos. Dicho cerramiento será suplementado posteriormente hasta una altura de 6 metros con empleo de malla de nylon.

El campo dispondrá de **sistema de riego automático** así como una red de **drenaje** perimetral.

USO CARACTERÍSTICO Y RELACIÓN CON EL ENTORNO

El uso característico y único de la instalación proyectada es el de recinto deportivo descubierto para la práctica de fútbol 11. El carácter público de la misma obliga al cumplimiento de condicionantes superficiales y técnicos en relación al uso de la instalación proyectada, en aplicación de lo establecido por la Normativa específica a la práctica de fútbol.

La relación con el entorno viene condicionada por la proximidad de una línea eléctrica aérea que cruza la parcela de mayor dimensión (núm. 79), así como por otra parte por el punto limpio situado en la parcela 83 y la antena de telecomunicaciones situada en la parcela 85.

EMPLAZAMIENTO Y ACCESO AL CAMPO

El emplazamiento elegido para la ubicación del campo de fútbol viene condicionado en gran medida por el paso de la citada línea eléctrica aérea sobre la parcela de mayor dimensión, lo que obliga a situar el campo de juego – incluyendo las bandas de seguridad – fuera de la línea del cableado existente, ya que éste se sitúa a una altura inferior a la mínima señalada por la normativa. De este modo el campo se dispone al Este del ámbito de las parcelas señaladas, siguiendo un eje longitudinal Norte-Sur, el cual resulta favorable para la práctica de fútbol.

Por otra parte la ubicación elegida implica la demolición parcial del punto limpio existente, estando su superficie afectada aún sin determinar. Por otra parte y debido al fuerte desnivel que presenta la parcela de mayor dimensión, el nivel del campo se sitúa a una cota intermedia del terreno, por lo que se realizará un desmonte y terraplenado entorno al campo, incluyendo la ejecución de un muro de escollera de piedra en las zonas de mayor pendiente del talud a realizar.

En cuanto al acceso y como consecuencia del desnivel existente entre la parcela 79 y las parcelas de menor dimensión se proyecta la realización de una rampa descendente junto al punto limpio, con el fin de salvar un desnivel aproximado de 5 metros. Dicha rampa se proyecta en hormigón, de 3 metros de anchura, con varios tramos de pendiente no superior al 12%, y servirá para el uso para personas con minusvalía.

2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Clasificación: de acuerdo con las Normas Subsidiarias Municipales de Poza de la Sal, las parcelas se encuentran ubicadas en **Suelo no urbanizable o rústico carente de protección**.

Uso deportivo: Se trata de un uso autorizable por la CTU.

Según se establece en el Artículo 57 del RUCYL. Derechos excepcionales en suelo rústico.

Además de los derechos ordinarios establecidos en el artículo anterior, en suelo rústico pueden autorizarse los siguientes usos excepcionales, en las condiciones establecidas en los artículos 58 a 65 para cada categoría de suelo, atendiendo a su interés público, a su conformidad con la naturaleza rústica de los terrenos y a su compatibilidad con los valores protegidos por la legislación sectorial:

g) Otros usos, sean dotacionales, comerciales, industriales, de almacenamiento, vinculados al ocio o de cualquier otro tipo, que puedan considerarse de interés público:

1.º Por estar vinculados a cualquier forma de servicio público.

2.º Porque se aprecie la necesidad de su emplazamiento en suelo rústico, ya sea a causa de sus específicos requerimientos en materia de ubicación, superficie, accesos, ventilación u otras circunstancias especiales, o por su incompatibilidad con los usos urbanos.

La creación de un campo de fútbol donde se puedan realizar competiciones regionales hace que el equipo de fútbol de la localidad de Poza de la Sal genere más expectativas a sus miembros y así puedan aspirar a ir ascendiendo de categoría dado que actualmente no cuentan con un campo de fútbol adecuado a las competiciones regionales, solo a nivel aficionado.

Se da la concurrencia del interés público o social de la implantación de nuevas actividades deportivas en un municipio rural de pequeño tamaño, hecho este que viene dado por que la propia Administración Pública, tal y como establece la Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural, contempla el incentivar la diversificación económica en el medio rural y establecer medidas que tengan por objeto fomentar nuevas actividades de alto valor añadido, promover la consolidación al turismo y otros servicios.

La Unión Europea, la Administración General del Estado y la Administración Autónoma económica y León han venido desarrollando y están aplicando acciones generales para el desarrollo sostenible e integración territorial, a fin de mejorar la situación económica y social de las zonas rurales.

También la creación de este campo de fútbol contribuye a que los fines de semana se aumente la población del municipio y aumente el consume y el turismo.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Se trata de realizar íntegramente las instalaciones destinadas al campo de fútbol municipal, con el fin de que el equipo de fútbol municipal pueda participar en competiciones regionales.

DOTACIÓN DE SERVICIOS

A las instalaciones se accede por el camino existente, que actualmente va hasta el punto limpio.

Las instalaciones de luz y agua para el riego se tomarán de las piscinas municipales que están situadas en una parcela colindante al campo de fútbol.

COMPROMISO DE VINCULACIÓN DE LA FINALIDAD AL USO AUTORIZADO

El promotor de la presente solicitud, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 245 apartado 3 letra c) de la Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León, se compromete a que los terrenos de referencia en el término municipal de Poza de la sal, donde se prevé ubicar el campo de fútbol, quedará vinculado a uso autorizado, haciendo constar en el Registro de la Propiedad su condición de indivisible y las limitaciones impuestas por la autorización.

3.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

Se realizará el desbroce y limpieza del terreno con medios mecánicos, para retirar pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente.

A continuación se realizará el desmonte de tierras a cielo abierto de todo tipo de terreno por medios mecánicos, con reparto de tierras para el terraplenado en la propia parcela, mediante el extendido cumpliendo los requisitos necesarios para el campo de fútbol y posterior compactación con medios mecánicos.

Se ejecutarán muros de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera y relleno de los huecos existentes entre los bloques con hormigón HM-20.

Se creará la rampa de acceso, de 3 metros de ancho, con empleo de hormigón HA-25 de 15 cm de espesor con acabado fratasado mecánico y rayado, incluyendo el encofrado necesario, sobre sub-base de zahorra artificial tipo Z-1 de 20 cm de espesor debidamente compactada y nivelada.

Se procederá a la excavación en zanjas para drenaje y riego.

Para la creación de la superficie de juego se aportarán bañeras de arena morena debidamente nivelada con un espesor no inferior a 10 cm, dotando de pendiente transversal del 0,2% desde el centro hacia los bordes para la correcta evacuación de pluviales. Se realizará el correspondiente rasanteo y refino de la superficie de coronación y su compactación con los siguientes medios mecánicos: motoniveladora, refinadora láser y rodillo compactador.

Para la formación de césped se utilizarán gramíneas para áreas deportivas en general, con siembra de una mezcla de las siguientes semillas: Agrostis tenuis al 5% , Agrostis stolonifera al 5% , Festuca rubra Tricophylla al 20 % , para pratense al 30 % y Ray-grass ingles al 40 %. Se distribuirá fertilizante complejo NPK-Mg-M.O. y tratamiento de herbicida selectivo, realizando el pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, con perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra. Esta se realizará según la mezcla indicada a razón de 25 gr/m2. con empleo de máquina sembradora homologada por la Liga de futbol profesional, con primer riego y seguimiento de la nacencia de la semilla.

Se realizará un drenaje perimetral en torno al campo de futbol así como en la zona de las porterías, con empleo de tubería de drenaje enterrada de PVC ranurado de diámetro nominal 160 mm y rigidez SN4 kN/m2 y revestido con geotextil. → **ver plano núm. 4 de la documentación gráfica del Proyecto.**

El sistema de riego automático del campo se realizará con tubería de polietileno PE100 alta densidad electrosoldable, para instalación enterrada, aspersores emergentes de turbina serie Falcon 6540 o similar alcance con máximo 20 metros, caudal de hasta 4.93 m3/h, control integrado, regulación de presión incluso protector de caucho, válvula antidrenaje, electroválvulas de 1 1/2 " en arqueta prefabricada para 6 estaciones, programador electrónico de intemperie, de 6 estaciones y cuadro eléctrico con sus correspondientes maniobras para un funcionamiento óptimo, protección magnetotérmica y diferencial, programador y maniobras. → **ver plano núm. 4 de la documentación gráfica del Proyecto.**

El campo se vallará mediante la colocación de mallas de simple torsión 50/16 (diámetro 2,6 mm), galvanizada de 2 m de altura con postes de diámetro 76 mm x 2 mm. galvanizados en caliente por inmersión colocados cada 3 m., sobre zapata de hormigón HM-20. Se instalará una puerta peatonal y una puerta de acceso de vehículos de dos hojas de 2 metros cada una.

Perimetralmente a la zona de juego se colocará una barandilla de 90 cm de altura, construida con pasamanos horizontal y tubos verticales huecos de acero galvanizado.

Se procederá también al marcaje y señalización de campo de fútbol, según normas de la Federación Española, dejando testigos semiocultos en PVC, en los vértices del campo y centro.

Se ubicarán 2 porterías reglamentarias de fútbol-II en aluminio, con medidas de 7,32x2,44 m, con marco de sección circular diámetro 120 mm reforzada interiormente y con una ranura posterior para la fijación de los ganchos de PVC, incluidos, y con una profundidad de anclaje de 50 cm. Asimismo se instalarán banderines homologados en las esquinas del campo.

Para último y para impedir la salida de balón durante el juego se colocará una red de protección de pista deportiva, fija, especialmente indicada para campos de fútbol 11, para evitar la salida de balones del campo, de 20 m de longitud y 4 m de altura, de cuerdas de nylon de 100x100 mm de luz de malla y 3 mm de diámetro, cosida con cable de acero trenzado superior e inferiormente y sujeta a postes de tubo de acero de 90 mm de diámetro, de 4,8m de altura y 5 mm de espesor, colocados cada 5 m, fijados a una base de hormigón. No obstante y por motivos meramente presupuestarios no se incluye en el presupuesto del Proyecto su instalación, por lo que ésta deberá ser realizada posteriormente por el Ayuntamiento.

4.- CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS N.I.D.E.

A continuación se recogen las NORMAS REGLAMENTARIAS DE FÚTBOL 2024 que se incluyen en la normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (N.I.D.E.), cuyo objeto es el definir las condiciones reglamentarias y de diseño que deben considerarse en la construcción de instalaciones deportivas.

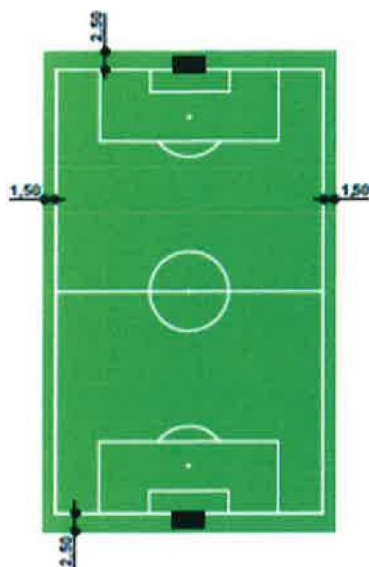
1. TAMAÑO DEL CAMPO

Según los niveles de las competiciones que se celebrarán sobre el campo de juego se consideran como dimensiones mínimas las señaladas para competiciones de ámbito regional, de dimensiones de 90x50 metros, siendo en nuestro caso de esas mismas dimensiones.

2. BANDAS EXTERIORES Y SEGURIDAD

Para facilitar el desarrollo y la seguridad del juego por parte de jugadores y la visión de los espectadores, alrededor del campo de juego habrá un espacio libre de obstáculos como mínimo de 1,50 m de anchura al exterior de las líneas de banda y de las líneas de meta, con el mismo tipo de suelo que el terreno de juego. Es recomendable que el espacio libre tras las líneas de meta sea de 2,50 m. En nuestro caso la dimensión de las bandas laterales y de meta son de 1,50 metros. → ver plano núm. 5 de la documentación gráfica del Proyecto.

AFICIONADOS
REGIONALES
90 x 50



3. TRAZADO DEL CAMPO

Todas las líneas de marcas tendrán como máximo 12 cm de anchura y 10 cm como mínimo. Serán de color generalmente blanco de forma que se distinga claramente del color del terreno de juego. Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan acorde a la figura del punto anterior. En nuestro caso el trazado del campo será conforme a la figura FUT-1. → ver plano núm. 6 de la documentación gráfica del Proyecto.

4. ALTURA LIBRE DE OBSTÁCULOS

Será de 20 m como mínimo sobre el campo y las bandas exteriores. En nuestro caso se cumple dicha distancia mínima en la totalidad del campo y las bandas exteriores.

5. ORIENTACIÓN

El eje longitudinal del campo será N-S preferentemente, admitiéndose una variación comprendida entre N-NE y N-NO. En nuestro caso el eje longitudinal del campo responde a la orientación N-S.

6. ILUMINACIÓN

En nuestro caso no se proyecta la instalación de iluminación artificial.

7. SUPERFICIE DE JUEGO

Son aptas las superficies de juego de hierba natural, hierba artificial y de tierra. En competiciones regionales, de aficionados y juveniles la superficie de juego será preferentemente de hierba natural y podrá ser de hierba artificial cuando así lo autorice la Real Federación Española de Fútbol o la Organización Deportiva correspondiente.

En nuestro caso la superficie será de césped natural.

La superficie de juego será plana con ligera pendiente y drenaje suficiente para evacuación del agua de lluvia, será lisa, exenta de hoyos e irregularidades, blanda y no abrasiva.

En nuestro caso la superficie de juego dispondrá de una pendiente transversal hacia las bandas del 0,2%, así como hacia las porterías. Dispondrá de sistema de riego automático mediante aspersores emergentes enterrados, así como una red de drenaje perimetral.

Superficies de juego de hierba natural: Las superficies de juego de hierba natural, dependiendo del ámbito de la actividad deportiva y de la intensidad de uso, se clasifican, de conformidad con UNE 41 959-IN "Superficies deportivas de hierba natural" en grado Básico-Medio.

8. LA PORTERÍA

El campo de juego de fútbol estará equipado con dos porterías, cumplirán las normas de la Real Federación Española de Fútbol y los requisitos de resistencia y estabilidad que exige la norma UNE-EN 748:2013+A1:2018.

10. BANDERINES

En cada esquina del campo se colocará un poste con un banderín.

14. CERRAMIENTO, REDES DE PROTECCIÓN Y ELEMENTOS DE SEPARACIÓN DE ESPECTADORES DEL CAMPO DE JUEGO

En campos de fútbol sin instalaciones para espectadores, para evitar la pérdida de balones y el riesgo de balonazos, debe disponerse un cerramiento perimetral de altura suficiente al exterior de las bandas de seguridad. El cerramiento perimetral, podrá consistir en malla metálica o redes y postes metálicos

galvanizados, será resistente al impacto de balones, los elementos metálicos serán resistentes a la corrosión y tendrá, al menos, una altura de 6 m tras las líneas de meta y de 2 m en las líneas de banda.

En nuestro caso se colocará en primera instancia una barandilla de 90 cm en dos de los lados del campo. Por otra parte al no contar el campo con zona de espectadores se instalará un cerramiento perimetral de malla metálica de al menos 2 metros de altura en todo el perímetro, el cual será completado posteriormente hasta 6 metros de altura con red de nylon en tres de los lados campo mínimo tras las líneas de meta. Los cerramientos a instalarán respetarán las bandas de seguridad.

→ **ver plano núm. 5 de la documentación gráfica del Proyecto.**

5.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN CASTILLA Y LEÓN.

LEY 3/1998, DE 24 DE JUNIO, DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS. DECRETO 217/2001, DE 30 DE AGOSTO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS (BOC y L nº 172, de 4 de septiembre de 2001)

AMBITO DE APLICACIÓN Y TIPO DE ACTUACIÓN

El presente estudio técnico tiene por objeto la justificación del cumplimiento de la Normativa sobre accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Castilla y León en el Proyecto del nuevo campo de fútbol en la localidad de Poza de la Sal (Burgos).

El uso previsto es el **deportivo**. De acuerdo a los requerimientos funcionales y dimensionales mínimos que se establecen para el uso como “Centro Deportivo” en el ANEXO II del Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras, el Reglamento **resulta de aplicación** en los siguientes aspectos:

- Aparcamiento → adaptado: no se proyecta.
- Itinerario → adaptado.
- Aseos públicos → adaptados: no se proyectan.
- Vestuarios → adaptados: no se proyectan.
- Mobiliario → adaptado: no se proyecta.

CAPÍTULO I

Barreras Arquitectónicas

ITINERARIO ADAPTADO

art. 6 – Acceso al interior

El acceso al recinto deportivo se produce por un único itinerario que enlaza la vía pública (camino existente) con el acceso al campo. Este es accesible en lo referente a mobiliario urbano, itinerarios peatonales, vados y rampas.

En nuestro caso se realiza a través de una rampa del 12% de pendiente y de 3 metros de anchura.

art. 7 – Itinerario Horizontal

El itinerario es horizontal y accesible.

ASEOS Y VESTUARIOS PÚBLICOS ADAPTADOS

art. 9 – Aseos, baños, duchas y vestuarios.

No se proyectan.

art. 10 – Instalaciones deportivas

Se cumple que el itinerario que comunica el recinto deportivo con la vía pública resulta accesible.

MOBILIARIO ADAPTADO

art. 12 – Servicios, instalaciones y mobiliario

No se proyectan.

CAPÍTULO II

Barreras Urbanísticas

Artículo 16.– Principios Generales.

El proyecto plantea garantizar la accesibilidad a todas las personas a las vías y espacios públicos de uso comunitario.

6. – PRESUPUESTO BASE DE LICITACION

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a la cantidad de NOVENTA Y UN MIL QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CENTIMOS (91.537,86 €), y un Presupuesto Base de Licitación de **CIENTO TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS (131.805,36 €).**

7.- CONDICIONES FINALES Y CONCLUSION

NORMAS DE SEGURIDAD

Se acompaña en el anejo nº 1 el preceptivo Estudio Básico de Seguridad y Salud, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, debiendo redactarse por el Contratista el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, según establece el Artículo 7 del citado Real Decreto.

PLAZO DE EJECUCION Y GARANTÍA

Se estima un plazo para la correcta ejecución de las obras de 3 meses desde la firma del Acta de Replanteo, así como un plazo de garantía de 1 año desde su recepción.

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto se refiere a la obra completa susceptible de ser entregada al uso público, comprende todos y cada uno de los elementos para la utilización de la obra, de acuerdo con la Legislación de Contratos de las Administraciones Públicas.

TITULARIDAD DE LOS TERRENOS Y AUTORIZACIONES

Las obras discurren en su totalidad por terrenos municipales, por lo que no existen propietarios particulares afectados por la realización de dichas obras.

CONCLUSION

Este proyecto ha sido redactado basándose en las informaciones recibidas por parte del Ayuntamiento, habiendo sido examinado por el mismo, encontrándolo conforme en todas sus partes.

Poza de la Sal, Mayo de 2025.

Fdo.: El Alcalde

D. Domingo Núñez Movilla

Fdo.: El Arquitecto



D. José María Manero Torres

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
– POZA DE LA SAL (BURGOS) –

ANEJO Nº 1 – Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
--

INDICE

1.- MEMORIA

- 1.1.- GENERALIDADES
- 1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 1.3.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN, Nº DE TRABAJADORES
- 1.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS
- 1.5.- CLIMATOLOGÍA
- 1.6.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS
- 1.7.- MAQUINARIA
- 1.8.- MEDIOS AUXILIARES

2.- RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- 2.1.- RIESGOS EN LAS UNIDADES DE OBRA, MEDIDAS PREVENTIVAS
- 2.2.- RIESGOS DE MAQUINARIA, MEDIDAS PREVENTIVAS
- 2.3.- RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDAS PREVENTIVAS
- 2.4.- RIESGOS DAÑOS A TERCEROS, MEDIDAS DE PROTECCIÓN

3.- FORMACIÓN Y REUNIONES DE SEGURIDAD

4.- MEDIDAS DE EMERGENCIA, PRIMEROS AUXILIOS

5.- INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

6.- LEGISLACIÓN APLICABLE

7.- CONCLUSIONES

1.- MEMORIA

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud pretende establecer las normas de seguridad y salud aplicables a las obras, con identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como los riesgos laborales que no pueden evitarse, especificando las medidas técnicas tendientes a controlar y reducir éstos, **en cumplimiento con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.**

En aplicación del presente estudio el contratista deberá elaborar el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, de acuerdo con el Artículo 7 del citado Real Decreto, el cual deberá ser sometido para su aprobación al Coordinador en materia de Seguridad, previamente al inicio de las obras.

1.1.- GENERALIDADES

El promotor de las obras es el Ayuntamiento de Poza de la Sal (Burgos).

El autor del proyecto y del presente Estudio Básico es el Arquitecto José María Manero Torres, colegiado en el COACyLE con el núm 2.540, en la demarcación de Burgos.

La obra se pretende llevar en los terrenos de titularidad municipal situados a poco más de medio kilómetro al Sureste del borde del casco urbano de la localidad de Poza de la Sal, en las inmediaciones de las piscinas municipales, afectando directamente a las siguientes parcelas 79, 83 y 85 del Polígono 4 del término municipal.

1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas consisten en la creación de un Campo de Fútbol 11 de césped natural en las citadas parcelas, comprendiendo el movimiento de tierras, explanación y nivelación del terreno, la creación del firme con arena, el sembrado del césped, la creación de redes de drenaje y de riego automático, la creación de una rampa pavimentada como acceso al campo, el vallado perimetral del campo, y por último el marcaje y el equipamiento con porterías y banderines.

1.3.- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN, Nº DE TRABAJADORES

PRESUPUESTO

El Presupuesto Base de Licitación de las obras asciende a la cantidad de CIENTO TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS (131.805,36 €).

PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de 3 meses desde el inicio de las mismas.

Nº DE TRABAJADORES

El número de trabajadores simultáneos en la obra se contempla no superior a 6, y el volumen máximo de mano de obra se considera inferior a 240.

1.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

La interferencia principal de la obra será la calle de acceso a la misma.

Se deberán establecer las medidas de señalización oportunas en los puntos de acceso a la obra, como se indican en el apartado 2 del presente Estudio.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
– POZA DE LA SAL (BURGOS) –

RESUMEN DE DATOS GENERALES DE LA OBRA, DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN, Y DE LOS TÉCNICOS:

DATOS DEL PROMOTOR DE LA OBRA	
NOMBRE PROMOTOR, O RAZÓN SOCIAL :	Ayuntamiento de Poza de la Sal
LOCALIDAD :	Poza de la Sal (Burgos)
D.N.I – C.I.F :	C.I.F. P0928000I

DATOS DE LA OBRA	
DENOMINACIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA :	Proyecto de ejecución de Campo de Fútbol 11
EMPLAZAMIENTO :	Parcelas
LOCALIDAD :	Poza de la Sal (Burgos)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL :	91.537,86 €
PLAZO DE EJECUCIÓN :	Se tiene programado un plazo de ejecución de 3 meses
SUPERFICIE AMBITO:	5.225 m2 (campo de fútbol de 90x50 metros)
Nº MÁXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO :	6

DATOS DE LOS TÉCNICOS DE LA OBRA	
TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN:	Jose María Manero Torres
ARQUITECTO DIRECTOR DE LAS OBRAS :	Jose María Manero Torres
ARQUITECTO TÉCNICO DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:	En fase de ejecución de obra. Técnico competente.
COORDINADOR DE SEGURIDAD EN FASE DE PROYECTO :	Jose María Manero Torres
COORDINADOR DE SEGURIDAD EN FASE DE EJECUCIÓN :	En fase de ejecución de obra. Técnico competente.
AUTOR DEL TRABAJO DE SEGURIDAD Y SALUD :	Jose María Manero Torres

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SU ENTORNO	
TOPOGRAFÍA :	Parcelas con pendiente
TRÁFICO RODADO :	Bajo
ACCESOS A LA OBRA :	Por el camino de las Granajas o de los Valles , sin dificultad reseñable
ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO :	No dispone.
MEDIANERAS COLINDANTES :	-
SUMINISTRO DE ENERGÍA ELECTRICA:	Dispone en sus inmediaciones
SUMINISTRO DE AGUA POTABLE :	Dispone en sus inmediaciones
RED DE SANEAMIENTO :	Dispone en sus inmediaciones
OTRAS CONDUCCIONES :	-

CENTROS ASISTENCIALES MAS PRÓXIMOS A LA OBRA: En la oficina de obra se colgará un cartel con estos datos.	
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE BURGOS:	Avda. Islas Baleares, 3 - Ctra. Santander, s/n (Burgos) Tel. 947 281800
HOSPITAL RECOLETAS DE BURGOS:	C\ Cruz Roja s/n, 09006, Burgos Tel. 947 24 40 55

TELEFONOS DE EMERGENCIA	
EMERGENCIAS	112
BOMBEROS	080
CRUZ ROJA	979 706681
GUARDIA CIVIL	062
POLICIA NACIONAL	091
POLICIAS	Municipal: 092 Guardia Civil: 062
PROTECCIÓN CIVIL	979 710361
INFORMACIÓN TOXICOLOGICA	979 744011
AMBULANCIAS	902 300061
CENTRO MEDICO SALUD POZA DE LA SAL	979 822396

1.5.- CLIMATOLOGÍA

Es aspecto más destacable respecto al clima son los inviernos fríos que obligan a prever las medidas oportunas para hacer frente a los rigores climáticos en cuanto a ropa de trabajo, superficies deslizantes, congelación del terreno y sobrecargas de nieve.

1.6.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS

Las diferentes unidades de obra se describen en el **apartado núm. 3 de la memoria** del Proyecto, correspondiente a la memoria técnica de las obras.

ACCESOS :

Antes de proceder al inicio de las obras se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para los vehículos y maquinaria. Siempre que sea posible se separarán por medio de barandillas la calzada de circulación de vehículos de las del personal, señalizándolas ambas debidamente.

CERRAMIENTO :

Se procederá al cerramiento perimetral de la obra, de tal forma que con ello se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

Las condiciones del vallado deberán ser:

Tendrá 2 metros de altura, y se realizará con malla metálica.

Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

SEÑALIZACIÓN :

De modo general, se contemplará la siguiente señalización en la obra, si bien en cada caso se dispondrá de la adecuada en función de las situaciones no prevista y que puedan ir surgiendo en cada momento.

En la obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más usuales e importantes, que se puedan utilizar en caso de accidente o incidentes en el recinto de la propia obra. Dicho cartel deberá de estar en un sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

En las entradas del personal a la obra se instalarán las siguientes señalizaciones :

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra
- Obligatoriedad del uso del Casco en el recinto de la obra.
- Peligro de cargas suspendidas
- Obligatorio el uso de Calzado de seguridad
- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Cartel anunciador de los riesgos que se pueden encontrar en la obra

En los cuadros eléctricos, tanto en el cuadro general como en los secundarios o auxiliares, se colocará la señal de riesgo eléctrico.

Se señalizará con cinta balizadora, en aquellas zonas que exista riesgo, tales como en zanjas, vaciados, terraplenados, forjados sin desencofrar, y colocar la señalización de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la completa instalación de la protección perimetral, con elementos resistentes y suficientemente rígidos.

En las zonas donde exista peligro de caída a distinto nivel, y en las bases de grúas torre se utilizarán señales de peligro de caídas a distinto nivel y señal de obligación del uso del cinturón de seguridad con arnés.

En aquellas zonas donde pueda existir un riesgo de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido hacer fuegos y de fumar.

Se colocará próximo a la ubicación del botiquín de primeros auxilios, la señal correspondiente para poder ser fácilmente localizado visualmente.

En todas las zonas donde se ubiquen extintores, se colocará la señalización correspondiente de donde se encuentra el extintor, para poder localizarlo rápidamente en caso necesario.

En los trabajos superpuestos o solapados en distintos niveles, y en operaciones de desencofrado se colocará la señal de riesgo de caída de objetos por desplome o por manipulación.

En todas las zonas de acopios de materiales, se colocará señal del riesgo de caída al mismo nivel, o choques contra objetos inmóviles.

1.7.- MAQUINARIA

La maquinaria prevista a utilizar en la obra es:

- Retroexcavadora
- Camión
- Hormigonera
- Compresor
- Extendedor de aglomerado
- Compactado

1.8.- MEDIOS AUXILIARES

- Encofrado de madera

2.- RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

2.1.- RIESGOS EN LAS UNIDADES DE OBRA, MEDIDAS PREVENTIVAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

a) Descripción del procedimiento

La ejecución del movimiento de tierras en general, se iniciará con manualmente y con martillo picador para el levantamiento del pavimento actual, mientras que para la excavación de las zanjas de tuberías se usará la retroexcavadora, evacuándose en todo caso las tierras al vertedero, tras ser cargadas en camión durante los trabajos de excavación.

Los cortes se harán en talud, de modo que permitan la correcta colocación de los elementos prefabricados, para con posterioridad rellenar el trasdós.

La preparación de la superficie existente en calzada se realizará con una retroexcavadora.

b) Riesgos destacables

- Atropellos de trabajadores
- Choque de vehículos
- Vuelcos de máquinas o camiones
- Caídas a distinto nivel
- Inhalación de polvo
- Exposición a ruido y vibraciones
- Caídas al mismo nivel
- Golpes, cortes, atrapamientos y sobreesfuerzos
- Los propios de manejo de las máquinas y vehículos

c) Medidas preventivas

Los conductores de camiones permanecerán dentro de la cabina mientras duren las operaciones de carga.

Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas.

Ordenar adecuada y separadamente los accesos y tránsitos para personas y vehículos.

Si durante la excavación se encuentra alguna anomalía no prevista, se parará el tajo y si es preciso las obras, comunicándose a la Dirección Técnica.

Se acotará la acción de cada máquina en su tajo.

El inicio de movimientos de una máquina parada, debe señalizarse acústicamente.

La circulación de vehículos o máquinas junto al borde del vaciado se hará guardando la distancia de seguridad para no provocar sobrecargas en el terreno, lo que se podrá señalizar mediante topes limitadores en el terreno.

Se colocarán señales de stop en la salida de vehículos.

d) Protecciones colectivas

Barandilla protectora del borde del vaciado a nivel del mismo, rígida y resistente (150 kgs por metro lineal), de 90 cm de altura, que cuente también con barra intermedia y rodapiés como protección de las zonas de tránsito junto al borde del vaciado.

e) Protecciones personales

Casco de seguridad para permanencia en la obra.

Guantes de cuero para manejo de materiales.

Calzado de seguridad clase III para manutención de materiales.

Botas impermeables para tránsito por zonas húmedas.

Mascarillas autofiltrantes en ambientes pulvígenos.

PAVIMENTACIÓN

a) Descripción del procedimiento

El proceso constructivo se compone de las operaciones de preparación de la superficie existente para la pavimentación de las calles, así como la colocación de las piezas de pavimento, incluyéndose la elevación, corte y asentado de las mismas.

Se utilizan herramientas manuales, compresor, matillo picador, compresor, retroexcavadora, compactador y camión hormigonera.

b) Riesgos destacables

- Caídas al mismo nivel
- Golpes, cortes, atrapamientos y sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes y materiales
- Exposición a rigores climáticos y los característicos de las máquinas utilizadas.

c) Medidas preventivas

Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas.

d) Protecciones personales

Casco de seguridad para permanencia en la obra.

Guantes de cuero para montaje, colocación de armaduras y manejo de materiales.

Calzado de seguridad clase III para permanencia en la obra.

Botas impermeables para hormigonado en tránsito por zonas húmedas.

Cinturón de seguridad clase C para manejo de la grúa.

CANALIZACIONES DE RIEGO Y DRENAJE

a) Descripción del procedimiento

La ejecución de la apertura de zanjas, pozos y arquetas se iniciará con retroexcavadora, dejando las tierras al borde de la zanja y evacuándose el sobrante a vertedero.

Los cortes se harán con el talud natural del terreno, de modo que se eviten deslizamientos o desprendimientos de tierra. Caso de no ser posible, se entibarán adecuadamente.

Las operaciones de nivelación y limpieza del fondo de las zanjas, pozos y arquetas, extendido del hormigón de base y la colocación de los tubos, se efectuará con herramientas manuales pudiendo, en caso de piezas pesadas, utilizar una pequeña grúa autoportante.

Su hormigonado posterior puede hacerse adecuadamente desde el terreno sin necesidad de colocar pasarelas sobre las zanjas para realizar el vibrado, utilizando vibrador y camión hormigonera.

b) Riesgos destacables

- Choques entre vehículos
- Vuelcos de máquinas o camiones
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel y en manutención manual
- Caídas de objetos por desplome.
- Cortes, golpes, atrapamientos y sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Pisadas sobre objetos punzantes y materiales.
- Exposición a rigores climáticos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Quemaduras.
- Los propios del manejo de máquinas y vehículos.

c) Medidas preventivas

Los conductores de los camiones permanecerán dentro de la cabina mientras duren las operaciones de carga.

Si durante la excavación se encuentra alguna anomalía no prevista, se parará el tajo y si es preciso la obra, comunicándose a la dirección técnica.

Adecuada ordenación y limpieza de la zona de trabajo y tránsito.

El acceso al fondo de zanjas y pozos de profundidad superior a 60 cm se efectuará por una escalera móvil de peldaños ensamblados, adecuadamente protegida.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

El inicio de movimientos de una máquina parada, debe señalizarse acústicamente.

La circulación de vehículos o máquinas junto al borde del vaciado se hará guardando la distancia de seguridad para no provocar sobrecargas en el terreno, lo que se podrá señalizar mediante topes limitadores en el terreno.

Las eslingas estarán bien enlazadas y provistas de pestillos de seguridad en sus ganchos.

Ninguna persona permanecerá en el radio de acción de las máquinas.

Apilar las tierras del vaciado y materiales fuera de la zona de tránsito y sin producir sobrecarga en los bordes de los taludes.

Señales de stop en las salidas de los vehículos.

Señalización perimetral de pozos, arquetas y zanjas.

No transportar las cargas por encima de los trabajadores.

Ningún trabajador deber permanecer en la vertical de las izadas o cargas.

La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y en sentido vertical.

El transporte a brazo de tubos deberá hacerse con las debidas garantías para el resto de los trabajadores, evitando golpes en esquinas o salidas de recinto, mediante la elevación del extremo delantero.

El transporte mediante grúa o retroexcavadora de tubos y en general elementos largos, se hará suspendiéndolos de dos puntos, asegurando a la vez la imposibilidad de deslizamiento de algún elemento de conjunto.

d) Protecciones colectivas

Barandilla para escalera de acceso al fondo de zanjas, pozos y arquetas.

Barandillas rígidas y resistentes (150 kg/ml), protectoras de pozos y zanjas, que tengan riesgo de caída desde altura superior a 2 mt.

Tapas para huecos, arquetas y pozos, mientras no dispongan de las definitiva.

Tacos para acopio de tubos.

Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas, excepto las herramientas eléctricas portátiles dotadas de aislamiento doble o reforzado.

Entibación de zanjas y pozos cuya profundidad sea superior a 1,30 m salvo que en la excavación se haya dejado el talud natural de los terrenos.

Protección acústica del grupo compresor.

e) Protecciones personales

Casco de seguridad para permanencia en la obra.

Guantes de cuero para montaje, colocación de armaduras y manejo de materiales.

Guantes de PVC para manipulación de hormigón y cemento.

Calzado de seguridad clase III para permanencia en la obra.

Botas impermeables para hormigonado en tránsito por zonas húmedas.

Equipo antivibraciones (cinturón y guantes) en el manejo del martillo compresor.

Protección auditiva en el manejo del martillo compresor.

INSTALACIONES ELECTRICAS

a) Descripción del procedimiento

Instalación eléctrica para colocación de farolas para alumbrado público desde arqueta próxima.

b) Riesgos destacables

- Caídas de operarios al mismo nivel

- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios
- Choques o golpes contra objetos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Lesiones y/o cortes en manos
- Lesiones y/o cortes en pies
- Sobreesfuerzos
- Ruido, contaminación acústica
- Cuerpos extraños en los ojos
- Afecciones en la piel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Ambientes pobres en oxígeno
- Inhalación de vapores y gases
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Explosiones e incendios
- Derivados de medios auxiliares usados
- Radiaciones y derivados de soldadura
- Quemaduras
- Derivados del acceso al lugar de trabajo
- Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles

b) Medidas preventivas

- Andamios de seguridad.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- Escalera de acceso peldañeada y protegida.
- Carcasas o resguardos de protección de partes móviles de máquinas.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria
- Plataformas de descarga de material.
- Evacuación de escombros.
- Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.
- Andamios adecuados.

c) Protección personal

- Casco de seguridad
- Botas o calzado de seguridad
- Botas de seguridad impermeables
- Guantes de lona y piel
- Guantes impermeables
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos
- Cinturón de seguridad
- Ropa de trabajo
- Pantalla de soldador

2.2.- RIESGOS DE MAQUINARIA, MEDIDAS PREVENTIVAS

a) Riesgos

- Atropellos, choques y vuelcos
- Contacto con la corriente eléctrica
- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel

- Exposición a ruido y vibraciones
- Inhalación de polvo
- Caídas de objetos
- Golpes
- Quemaduras

b) Medidas preventivas

Se dispondrá de señalización de marcha atrás (luminosa y acústica).

Se guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a bordes de vaciados, zanjas, pozos y taludes.

Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente, utilizando los peldaños y asideros.

Se garantizará la adecuada visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.

Se permanecerá dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de la máquina.

En operaciones de mantenimiento se bloquearán las ruedas, brazos y en general órganos móviles.

Se señalará acústicamente el comienzo del movimiento tras una parada.

Se adaptará la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.

No se realizarán operaciones de mantenimiento con el motor caliente.

c) Protección personal

- Cinturón elástico antivibratorio
- Calzado antideslizante
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Botas impermeables
- Mascarilla con filtro mecánico
- Protección acústica (uso obligatorio a partir de 90 dba y obligación de suministro, si el trabajador lo solicita a partir de 80 dba).

d) Protecciones colectivas

Se dotará a las máquinas de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

El conductor estará protegido frente a caídas y objetos.

El asiento del conductor contará con amortiguación suficiente de las vibraciones.

El extintor estará situado en la cabina, de fácil accesibilidad para el conductor.

2.3.- RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES, MEDIDAS PREVENTIVAS

a) Apoyos

Las superficies de apoyo de andamios y escaleras tendrán suficiente resistencia para evitar hundimientos o deslizamientos.

b) Elementos portantes

Su diseño permitirá organizar el andamio con suficientes garantías de estabilidad.

Los borriquetes deberán arriostrarse para alturas comprendidas entre 3 y 6 metros.

c) Plataforma de trabajo

Piso antideslizante de 60 cm de anchura mínima.

Si está formada por tablones, al menos una tercera parte de ellos se sujetarán a las borriquetas.

Estará situada siempre en plano horizontal.

d) Protecciones colectivas

Cuando la plataforma tenga un riesgo de caída a distinto nivel superior a dos metros, se protegerá perimetralmente con barandillas, así como cuando se ubique junto a bordes de forjado, aberturas y huecos.

Las pasarelas tendrán una anchura mínima de 60 cm, su piso será unido y no resbaladizo.

Las situadas a más de dos metros de altura sobre el suelo estarán protegidas por barandillas resistentes de 90 cm de altura y rodapiés de 20 cm, en el/los lados abiertos.

e) Protecciones personales

Cinturón de seguridad cuando el andamio está situado junto a huecos y aberturas sin proteger.

2.4.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS, MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Las obras se realizarán en la zona delimitada por la plaza Juan de Tapia y sus calles colindantes. Los riesgos más destacables son: encuentro con algún vehículo en dicha calle y encuentro con peatones que accedan a sus viviendas por los tramos de calle donde se ejecutan las obras.

Para evitar riesgos, se deberá señalizar convenientemente las obras, impidiéndose el paso a personas ajenas, colocándose en su caso los cerramientos y vallados necesarios. Para el acceso a las viviendas en las zonas donde se realizará la pavimentación de las aceras, se colocarán unos tableros que faciliten el paso a dichas viviendas.

3.- FORMACIÓN Y REUNIONES DE SEGURIDAD

Todos los trabajadores recibirán antes de comenzar a trabajar en la obra, instrucciones acerca de los riesgos y peligros que puedan afectarles en su trabajo y sobre la forma, métodos y procesos que deben observar para prevenirlos o evitarlos.

Se realizarán las reuniones necesarias del coordinado con el personal, para analizar las medidas de seguridad y las incidencias a lo largo de la obra.

4.- MEDIDAS DE EMERGENCIA, PRIMEROS AUXILIOS

En la oficina de obra se contará con un botiquín fijo, señalizado en el exterior mediante cartel de amplia visibilidad, con un contenido mínimo de primeros auxilios.

En la misma oficina se dispondrá de los teléfonos y direcciones de los servicios de urgencia utilizables más cercanos como son: Ambulatorio, Parada de taxi, Bomberos, Ambulancia, etc.

5.- INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

En el Plan de Seguridad se determinarán las instalaciones a utilizar para el personal, que deberán cumplir las funciones de vestuario, servicios y comedor, si se realizan las comidas en la obra.

6.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Se acompaña un listado no exhaustivo de la legislación aplicable y que deberá tenerse en consideración para la redacción del Plan de Seguridad y Salud.

1. LEGISLACION VIGENTE APLICABLE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

- ☐ LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, 31/95
- ☐ REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, 39/97
- ☐ REAL DECRETO 1627/97, DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.
- ☐ RD. 485/97. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
- ☐ RD. 486/97. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO
- ☐ RD. 487/97. MANIPULACION DE CARGAS.
- ☐ RD. 488/97. EQUIPOS DE PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE DATOS.
- ☐ RD. 664/97. PROTECCIÓN SOBRE LOS AGENTES BIOLÓGICOS.
- ☐ RD. 665/97. PROTECCIÓN SOBRE AGENTES CANCERÍGENOS.
- ☐ RD. 773/97. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- ☐ RD. 1215/97 EQUIPOS DE TRABAJO.
- ☐ ORDENANZA DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA DE 28 DE AGOSTO DE 1.970, con especial atención a los artículos:
 - u Art. 165 a 176. Disposiciones generales
 - u Art. 183 a 291. Construcción en general
 - u Art. 334 a 341. Higiene en el trabajo.
- ☐ ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES. (BOE 14/03/80)
- ☐ NORMATIVAS DE ESPECIAL CONSIDERACION EN LA CONSTRUCCION.
- ☐ PLIEGO DE CONDICIONES DE ARQUITECTURA.
- ☐ CODIGO CIVIL Y PENAL ESPAÑOL.
- ☐ REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION (BOE 09/10/73)
- ☐ REGLAMENTO DE LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION O.M- 28/11/68
- ☐ REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES (BOE14/06/77)
- ☐ RD. 1435/92, SOBRE MAQUINARIA. (BOE 11/12/92)
- ☐ REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LA MÁQUINAS RD- 1495/86
- ☐ REQUISITOS Y DATOS DE APERTURA PREVIA O REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES DE LOS CENTROS DE TRABAJO . ORDEN DE 6/12/86
- ☐ ORDEN DE 7/1/1987 SOBRE TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO
- ☐ ORDEN DE 31/10/1984 REGLAMENTO SOBRE TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO
- ☐ ORDEN DE 28/6/88, SOBRE APARATOS ELEVADORES. INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRUAS AUTO PROPULSADAS
- ☐ RD- 23/70/96 POR EL QUE SE APRUEBA LA ITC MIE-AEM 4, DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS MÓVILES AUTO PROPULSADAS USADAS (B.O.E – 24/12/96)
- ☐ O.M DE 31/8/87, MODIFICADA POR EL RD- 208/89, REFERENTE A LA NORMA DE CARRETERAS 8.3-IC, SOBRE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FUERA DE POBLADO
- ☐ RD. 2177/96, CONDICIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS. NBE-CPI 96.
- ☐ RD- 400/97 DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 94/9/CE, RELATIVA A LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA EL USO EN ATMOSFERAS EXPLOSIVAS
- ☐ RD – 1435/1992 , DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO 89/392/ CEE, RELATIVA A LA APROXIMACIÓN DE LAS LEGISLACIONES DE LOS ESTADOS MIEMBROS SOBRE MÁQUINAS.
- ☐ RD – 1316 / 1989 SOBRE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO.
- ☐ RD- 863 / 1985 REGLAMENTO GENERAL DE NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD MINERA
- ☐ RD – 1389/ 1986 DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN ACTIVIDADES MINERAS.
- ☐ REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS. ORDEN 26/10/83 DEL MIE; CORRECCIONES POSTERIORES E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.
- ☐ RD – 2114/78 REGLAMENTO DE EXPLOSIVOS
- ☐ RD – 53 / 92 REGLAMENTO PROTECCIÓN SANITARIA CONTRA RADIACIONES IONIZANTES

- ☐ RD 413 / 97 PROTECCIÓN OPERACIONAL DE LOS TRABAJADORES EXTERNOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES POR INTERVENCIÓN EN ZONA CONTROLADA
- ☐ RD 664 / 97 SOBRE PROTECCIÓN A LA EXPOSICIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO
- ☐ RD – 665/97 SOBRE PREVENCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.
- ☐ NORMAS PARA LA SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN LAS CARRETERAS : O.M 14/03/60. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS SEGÚN O.C.8.3-IC DE 31 DE AGOSTO DE 1987 DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL MOPU.
- ☐ LEY 8/1988 DE 7 DE ABRIL, SOBRE INFRACCIONES Y SANCIONES DE ORDEN SOCIAL Y SU REGLAMENTO R.D 396/1996 DE 1 DE MARZO
- ☐ RD – 400 /1997 DE 1 DE MARZO. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 94/9/CE, RELATIVA A LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA USO EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.
- ☐ O.M DE 29/11/84, MANUAL DE AUTOPROTECCIÓN, GUÍA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN EN LOCALES Y EDIFICIOS.
- ☐ REGLAMENTO DE RÉGIMEN INTERNO DE LAS EMPRESAS
- ☐ R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se introducen modificaciones en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura,. Se modifica igualmente, a través de su Disposición Final Primera el R.D. 486/1997, de 14 de abril por el que se establecieron las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y , a través de su Disposición Final Segunda, el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, que estableciera las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- ☐ REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ☐ 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.
- ☐ REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- ☐ REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

7.- CONCLUSIONES

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá servir de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, que deberá redactar la Empresa Constructora y en el que se reflejarán las medidas concretas, teniendo en cuenta los ritmos reales de la obra, personal y medios auxiliares para su realización, el cual deberá ir adaptándose a la realidad de la obra cuantas veces se considere oportuno.

El referido Plan de Seguridad y Salud deberá establecer la planificación de los trabajos a realizar, con el fin de reducir en la medida de lo posible la interferencia de las obras en el tráfico rodado de las zonas aledañas afectadas.

Poza de la Sal, Mayo de 2025.

EL AUTOR DEL ESTUDIO
BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



José María Manero Torres

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS. (Real Decreto 105/2008)

ANTECEDENTES.

Fase de Proyecto. Proyecto de ejecución.

Título: Proyecto de campo de fútbol 11 de Poza de la Sal (Burgos).

Promotor. Ayuntamiento de Poza de la Sal

Generador de los Residuos. Ayuntamiento de Poza de la Sal

Poseedor de los Residuos. A determinar

Técnico Redactor del Estudio de Gestión de Residuos. José María Manero Torres col. núm. 2.540 COACyLE

CONTENIDO DEL DOCUMENTO.

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el Art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.
- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- 4- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- 5- Pliego de Condiciones.
- 6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.- Estimación de los residuos que se van a generar.

Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

.- Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra; reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel L- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. **En este caso no se generarán residuos de este tipo al no realizarse trabajos de excavación.**

RCDs de Nivel II- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la **demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.**

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los **residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición**, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, **cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.**

RCDs Nivel I			
	1. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	
	17 05 08	Basalto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	
RCDs Nivel II			
	RCD: Naturaleza no pétreo		
	1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	
	2. Madera		
x	17 02 01	Madera	
	3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	
	17 04 02	Aluminio	
	17 04 03	Plomo	
	17 04 04	Zinc	
x	17 04 05	Hierro y Acero	
	17 04 06	Estaño	
	17 04 07	Metales mezclados	
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
	4. Papel		
x	20 01 01	Papel	
	5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico	
	6. Vidrio		
	17 02 02	Vidrio	
	7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	
	RCD: Naturaleza pétreo		
	1. Arena, Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	
	2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón	
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos	
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de las especificadas en el código 17 01 06	
	4. Piedra		
	17 09 04	RCDs mezclados de los distintos a los códigos 17 09 01, 02 y 03	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
– POZA DE LA SAL (BURGOS) –

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra nueva:

Estimación de residuos durante la OBRA				
Superficie Construida total				5.225,00 m ²
Volumen de residuos				8,00 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)				1,31 Tn/m ³
Toneladas de residuos				10,48 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación				20,00 m ³
Presupuesto estimado de la obra				91.537,86 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto				25.903,80 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología del RDC		Toneladas de	Densidad tipo	m ³ Volumen
		cada tipo de RDC	(entre 1,5 y 0,5)	de residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		28,00 Tn	1,40 Tn/m ³	20,00 m³
RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de	Densidad tipo	m ³ Volumen
		cada tipo de RDC	(entre 1,5 y 0,5)	de residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	1,00%	0,00 Tn	1,30 Tn/m ³	0,00 m ³
2. Madera	4,50%	0,47 Tn	0,50 Tn/m ³	1,25 m ³
3. Metales	11,75%	1,23 Tn	7,70 Tn/m ³	0,25 m ³
4. Papeles	3,00%	0,31 Tn	1,10 Tn/m ³	0,25 m ³
5. Plástico	1,00%	0,10 Tn	1,20 Tn/m ³	0,25 m ³
6. Vidrio	0,00%	0,00 Tn	2,50 Tn/m ³	0,00 m ³
7. Yeso	0,00%	0,00 Tn	1,20 Tn/m ³	0,00 m ³
TOTAL ESTIMACIÓN		2,12 Tn		2,00 m³
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena,grava y otros áridos	30,00%	7,50 Tn	1,50 Tn/m ³	5,00 m ³
2. Hormigón	32,00%	2,00 Tn	2,00 Tn/m ³	1,00 m ³
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	8,00%	0,00 Tn	1,50 Tn/m ³	0,00 m ³
4. Piedra	0,00%	0,00 Tn	2,80 Tn/m ³	0,00 m ³
TOTAL ESTIMACIÓN		9,50 Tn		6,00 m³
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,00%	0,00 Tn	1,00 Tn/m ³	0,00 m ³
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00%	0,00 Tn	1,00 Tn/m ³	0,00 m ³
TOTAL ESTIMACIÓN		0,00 Tn		0,00 m³

2.- Medidas para la prevención de estos residuos.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. 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.

3.- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

.- Recepción del material bruto.

.- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).

.- Stockaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.

.- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.

.- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)

.- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.

.- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)

.- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones ,
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación
- .- Proceso de reciclaje
- .- Proceso de stockaje
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

Proceso de Triage y clasificación.

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stockaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de stockaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación / selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.

Hormigón	160,00 T	no
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T	si
Metales	4,00 T	si
Madera	2,00 T	si
Vidrio	2,00 T	si
Plásticos	1,00 T	no
Papel y cartón	1,00T	no

- Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos,...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACION PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACION PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo ILB de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

.- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -

RCDs Nivel I						
1. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN				Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		Vertedero	Restauración/Vertedero	20,00 m³
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
	17 05 08	Basalto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
RCDs Nivel II				Tratamiento	Destino	Cantidad
RCD: Naturaleza no pétreo						
1. Asfalto						
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
2. Madera						
x	17 02 01	Madera		Vertedero	Restauración/Vertedero	1,25 m³
3. Metales						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
	17 04 02	Aluminio		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
	17 04 03	Plomo		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
	17 04 04	Zinc		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
x	17 04 05	Hierro y Acero		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,25 m³
	17 04 06	Estaño		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
	17 04 07	Metales mezclados		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
4. Papel						
x	20 01 01	Papel		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,25 m³
5. Plástico						
x	17 02 03	Plástico		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,25 m³
6. Vidrio						
	17 02 02	Vidrio		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
7. Yeso						
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
RCD: Naturaleza pétreo				Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena, Grava y otros áridos						
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Vertedero	Restauración/Vertedero	5,00 m³
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
2. Hormigón						
x	17 01 01	Hormigón		Vertedero	Restauración/Vertedero	1,00 m³
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos						
	17 01 02	Ladrillos		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de las especificadas en el código 17 01 06		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³
4. Piedra						
	17 09 04	RCDs mezclados de los distintos a los códigos 17 09 01, 02 y 03		Vertedero	Restauración/Vertedero	0,00 m³

4.- Planos de Instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

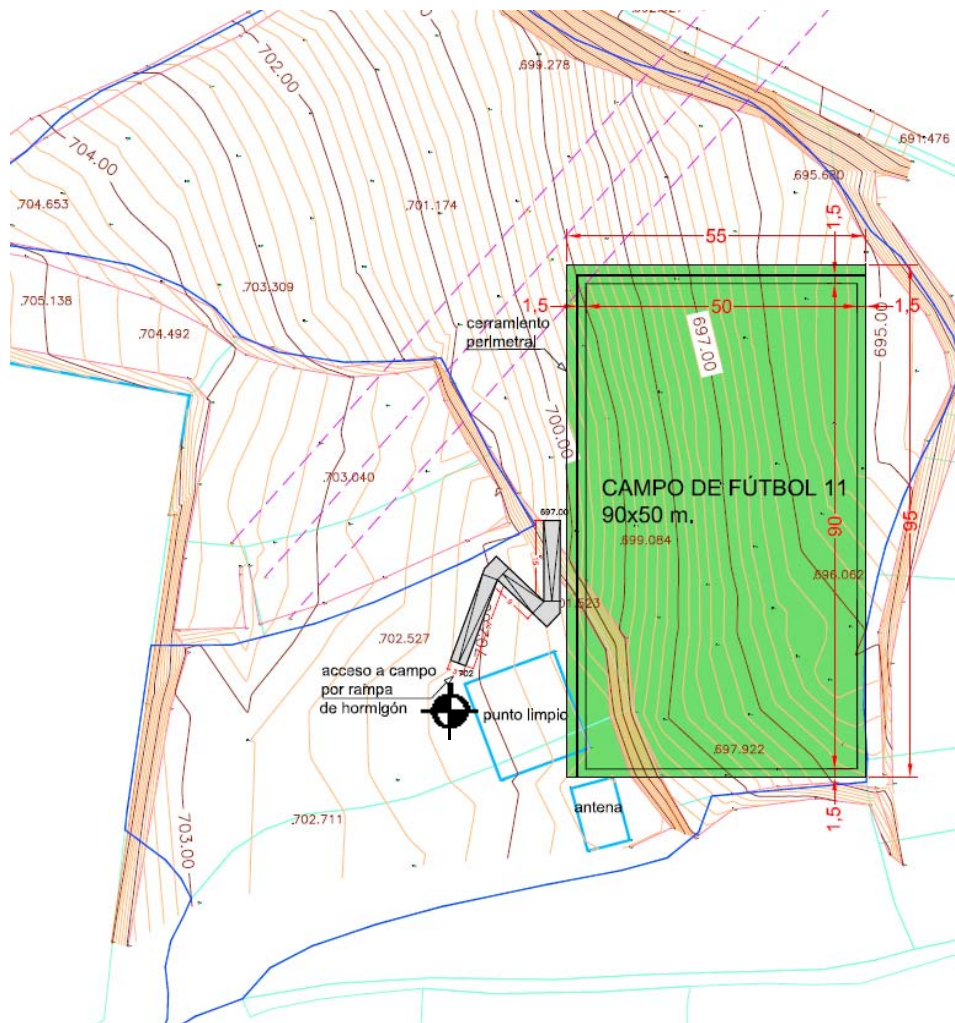
Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -

A continuación se especifica la situación de:

x	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.



EMPLAZAMIENTO DE CONTENEDORES DE RCDs: VIDRIO, MADERA, METAL, RESTO

5.- Pliego de Condiciones.

Para el Productor de Residuos, (artículo 4 RD 105/2008)

.- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar,
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos,
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos, d)
Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc... e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra, (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/ vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos,

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos,

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible,

.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos,

.- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

.- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte,

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General;

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

Limpieza de las obras

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.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

Para los derribos: 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. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
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 la obra a la que prestan servicio.
En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras,,), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora,,,) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y <u>entrega</u> final de cada transporte de residuos
La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la <u>legislación</u> y autoridad municipal correspondiente.
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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con <u>componentes peligrosos</u>
Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

- .- Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- .- Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- .- Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- .- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición
- .- RSU, Residuos Sólidos Urbanos
- .- RNP, Residuos NO peligrosos
- .- RP, Residuos peligrosos

6.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACIÓN DE COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)				
TIPOLOGÍA RCDs	Estimación (m3)	Precio gestión en planta/Vertedero/Cañtera/Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de la obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación (Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40-60.000 €)	20,00	6,50	130,00	0,1420%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	6,00	8,50	51,00	0,0557%
RCDs Naturaleza No Pétreo	2,00	8,50	17,00	0,0186%
RCDs Potencialmente Peligrosos	0,00	15,00	0,00	
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0743%
RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I				0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II				0,0000%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			0,00	0,0000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			200,00	0,2185%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulados, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Poza de la Sal, Mayo de 2025.



Fdo. José María Manero Torres.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
– POZA DE LA SAL (BURGOS) –

ANEJO Nº 3 – Normativa de la Ley de Contratos del Sector Público

LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO, POR LA QUE SE TRANSPONEN AL ORDENAMIENTO JURÍDICO ESPAÑOL LAS DIRECTIVAS DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 2014/23/UE Y 2014/24/UE, DE 26 DE FEBRERO DE 2014.

PLAZO DE EJECUCION Y GARANTÍA

El plazo de ejecución de la obra se estima inicialmente en 3 meses, desde la firma del acta de replanteo y el plazo de garantía en 1 año, desde la terminación de la obra.

CODIGO CPV DE LA OBRA

De cara a la licitación de la obra ésta se encuentra identificada con el siguiente código CPV:
45212210-1 Trabajos de construcción de instalaciones deportivas para la práctica de un solo deporte

CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Al resultar el presupuesto de la obra inferior a 500.000 € no resulta exigible la clasificación del contratista, de acuerdo con el artículo 77 de la Ley de 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

OBJETO DEL CONTRATO

La totalidad de las obras incluidas en el Proyecto serán ejecutadas en una única fase, por lo que no procede la división del contrato en lotes.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

No se ha encargado por el Ayuntamiento el Estudio Geotécnico establecido en el artículo 233, punto 3º de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. En este sentido dadas las características de las obras a realizar se estima por parte del técnico que suscribe su no realización, ya que el tipo de terreno dispone de suficiente capacidad portante para el firme diseñado, sin perjuicio de que se puedan realizar ensayos y estudios del terreno si se considerara necesario durante la ejecución de las obras.

SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulta de aplicación de acuerdo con el artículo 235 de la Ley de 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

PLAN DE OBRA

Se adjunta plan ó programa de desarrollo de la obra, conforme a lo indicado en el art. 233, punto 1e).

Poza de la Sal, mayo de 2025.

EL ARQUITECTO



José María Manero Torres

PROGRAMA DE TRABAJO
PROYECTO DE CAMPO DE FUTBOL 11 - POZA DE LA SAL (BURGOS)

	1º MES				2º MES				3º MES			
MOVIMIENTO DE TIERRAS												
DRENAJE												
MUROS Y SOLERAS												
NIVELACION Y PLANTACION CESPED												
RIEGO AUTOMATICO												
CERRAMIENTO PERIMETRAL												
EQUIPAMIENTO Y MARCAJE												
GESTION DE RESIDUOS												
SEGURIDAD Y SALUD												
IMPORTE A ORIGEN	43.355,88 €				20.918,94 €				27.263,04 €			
% EJECUCIÓN MATERIAL/ MENSUAL	47,36%				22,85%				29,78%			
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL									91.537,86 €			
									100,00%			

IMPORTE PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	91.537,86 €
13% GASTOS GENERALES	11.899,92 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	5.492,27 €
21% IVA	22.875,31 €
TOTAL BASE DE LICITACION	131.805,36 €

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
– POZA DE LA SAL (BURGOS) –

ANEJO Nº 4 – Fotografías del emplazamiento

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -



Acceso desde camino



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -



Ubicación de la rampa de acceso al campo



Zona de emplazamiento del campo de fútbol

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO de PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

CAPÍTULO I.-	CONDICIONES GENERALES
CAPÍTULO II.-	CONDICIONES de los MATERIALES
CAPÍTULO III.-	CONDICIONES de la EJECUCIÓN de las OBRAS
CAPÍTULO IV.-	PRUEBAS MÍNIMAS para la RECEPCIÓN de la TOTALIDAD de las OBRAS
CAPÍTULO V.-	MEDICIÓN y ABONO de las OBRAS

PLIEGO de PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO I- CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.1. Objeto del Pliego

El presente Pliego de Condiciones Técnicas será de aplicación en la ejecución de las obras e instalaciones incluidas en el **PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 EN POZA DE LA SAL (BURGOS)**.

En él se contienen las condiciones facultativas que han de regir en la ejecución de dichas obras e instalaciones además de las normas complementarias que se señalan en el artículo siguiente, y de las particulares que se establezcan en el contrato para su ejecución.

Artículo 1.2. Normas Complementarias

En las obras e instalaciones a que hace referencia este Proyecto habrá de tenerse en cuenta las normas que a continuación se reseñan, caso de que no existan normas expresas en el presente Pliego de Condiciones.

La normativa española que define las instrucciones a tener en cuenta en el transporte, manipulación, descarga, instalación y pruebas de las tuberías es la siguiente:

- **UNE-EN 1339:2004/AC2006- Prefabricados de Hormigón y pavimentos sin pulir: Baldosas de Hormigón:** Especificaciones y métodos de ensayo: medida de dimensiones, absorción total de agua, resistencia a la flexión y carga de rotura, resistencia al desgaste por abrasión (método del disco ancho), resistencia a la deslizamiento resbalamiento sin pulir (USRV), verificación de aspectos visuales.

- **UNE-EN 1338:200/AC2006- Prefabricados de Hormigón y pavimentos sin pulir: Adoquines de hormigón:** Especificaciones y métodos de ensayo: absorción total de agua, resistencia al desgaste por abrasión (método del disco ancho), resistencia a la deslizamiento resbalamiento sin pulir (USRV).

- **UNE-127339:2006- Prefabricados de Hormigón y pavimentos sin pulir: Baldosas de Hormigón.**

- **UNE-EN 805-Abastecimiento de agua.** Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes (Diciembre 2000).

- Establece las especificaciones generales para las redes de abastecimiento de agua exteriores a los edificios, incluyendo conducciones principales, secundarias y acometidas de agua.

- **UNE-EN 1610-Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento** (Septiembre 1998).

- Es aplicable para la instalación y prueba de las acometidas y redes de saneamiento que normalmente están enterradas y generalmente funcionan en lámina libre.

- **UNE-ENV 1046-Sistemas de canalización y conducción en materiales plásticos.** Sistemas de conducción de agua o saneamiento en el exterior de la estructura de los edificios. Práctica recomendada para la instalación aérea y enterrada (Julio 2001).

- Aplicable para la instalación de sistemas de canalización en materiales plásticos utilizados en la conducción de agua o de saneamiento por gravedad y por presión para instalaciones aéreas o enterradas.

- **UNE-ENV 1452-6-Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua.** Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 6: Práctica recomendada para la instalación (Junio 2002).

- Recomendaciones prácticas para la instalación de tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) cuando se utilicen en sistemas de canalización para conducción de agua a presión.

- **Orden FOM 3460/2003 Y 3459/2003 ambas de 28 de noviembre por las que se aprueban las normas 6.1-IC “Secciones de firme” y 6.3-IC “Rehabilitación de firmes” de la instrucción de carreteras”**

- Instrucciones 5.1 – IC,5.2 – IC. Drenaje.

- Instrucciones 8.1 – IC,8.2 – IC. 8.3 – IC. Señalización.

- Instrucciones 4.1 – IC,4.2 – IC. Obras de fábrica.

- Instrucciones 7.1 – IC. Plantaciones.

- **Reglamento de 1812/1994 “Reglamento General de Carreteras”.**

- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, PG-3/75 y modificaciones posteriores.**

- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones** del M. O. P. U aprobado el 15 Septiembre de 1986.

- De aplicación en la realización de suministros, explotación de servicios o ejecución de las obras y colocación de los tubos, uniones y demás piezas especiales necesarias para formar conducciones de saneamiento.

- **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua** del M.O.P.U aprobado el 28 Julio de 1974.

- De aplicación en la prestación a contratar, realización del suministro, explotación del servicio o ejecución de las obras y colocación de los tubos, uniones, juntas, llaves y demás piezas especiales necesarias para formar las conducciones de abastecimiento y distribución de agua potable a presión.

- **Guía Técnica sobre Tuberías para el transporte de agua a Presión editada por el CEDEX** (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas en Diciembre 2002).

- Incluimos asimismo como documento de referencia la Guía Técnica del CEDEX que, aunque no tiene carácter normativo, sí recoge en su capítulo 5 las instrucciones a seguir en la instalación de tuberías de Abastecimiento.

Para facilitar la lectura, de ahora en adelante, cuando nos refiramos a las normas- y pliegos citados, lo haremos en la forma abreviada siguiente: EN 805, EN 1610, ENV 1046, ENV 1452, Pliego MOPU Sto., Pliego MOPU Abto., y Guía CEDEX.

Otra normativa:

- Instrucciones para el Proyecto y Ejecución de obras de hormigón en masa, armado o pretensado (CODIGO ESTRUCTURAL).
- Instrucciones M-E-73 para estructuras de hormigón armado del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento Eduardo Torroja.
- **Pliego General de Condiciones para la recepción de cemento (RC-08).**
- Instrucciones Técnicas Complementarias de los Reglamentos anteriores.

Artículo 1.3. Legislación Complementaria

- Ley 5/1993 de 21 de Octubre de Actividades Clasificadas de Castilla y León.
- Decreto 159/1994 Reglamento de la misma.
- Ley 29/1985 de 2 de Agosto de Aguas.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, DE 20 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS, ARTICULOS 100 A 106 (BOE N.º 176, DE 24 DE JULIO).
- REAL DECRETO 849/1986, DE 11 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO, ARTICULOS 245 A 252 (BOE N.º 103, DE 30 DE ABRIL).
- REAL DECRETO 1315/1992, DE 30 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE MODIFICA PARCIALMENTE EL REAL DECRETO 849/1986, DE 11 DE ABRIL (BOE N.º 288, DE 1 DE DICIEMBRE).
- REAL DECRETO 484/1995, DE 7 DE ABRIL, SOBRE VERTIDOS (BOE N.º 95, DE 7 DE ABRIL).
- REAL DECRETO 995/2000, DE 2 DE JUNIO, POR EL QUE SE FIJAN OBJETIVOS DE CALIDAD PARA DETERMINADAS SUSTANCIAS CONTAMINANTES Y SE MODIFICA EL REGLAMENTO DE DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO, APROBADO POR EL REAL DECRETO . 849/1986, DE 11 DE ABRIL (BOE N.º 147, DE 20 DE JUNIO).
- Ley 6/1992 de 18 de Diciembre de Protección de los Ecosistemas acuáticos y de regulación de la Pesca de Castilla y León.
- Decreto 3/1995 sobre niveles sonoros.
- Ley 10/98 de Residuos.
- Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases.
- Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica.
- Real Decreto 1523/1999 de 1 de octubre por el que se modifica el reglamento de instalaciones petrolíferas.
- Ley 5/1999 de Urbanismo de Castilla y León.
- Real decreto 786/2001 de seguridad contra incendios en establecimientos industriales. Real Decreto legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la ley de aguas.
- CODIGO CIVIL.
- ORDEN MINISTERIAL DE 12 DE NOVIEMBRE DE 1987.
- ORDEN MINISTERIAL DE 23 DE DICIEMBRE DE 1986.
- LEY 30/1992, DE 26 DE NOVIEMBRE, DE REGIMEN JURIDICO DE LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS Y DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO COMUN, MODIFICADA POR LA LEY 4/1999, DE 13 DE ENERO, ARTICULO 43.2 (BOE N.º 285, DE 27 DE NOVIEMBRE DE 1992 Y BOE N.º 12, DE 14 DE ENERO DE 1999).
- CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION: CTE DB-SUA , DB-HS

Las posibles discrepancias interpretativas del Presente Pliego de Condiciones y las Normas anteriores serán resueltas por la Dirección Técnica de la obra.

Artículo 1.4. Normas Generales

La Dirección Facultativa de las obras corresponderá a un Arquitecto, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, o a un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, que será auxiliado por el técnico que este designe al efecto.

Llevará a cabo la vigilancia y control para que las obras e instalaciones se realicen conforme a lo indicado en los Planos y en el Pliego de Condiciones.

Así mismo decidirán a cerca de los imprevistos que se presenten durante la ejecución de los trabajos, resolviendo las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos y condiciones de materiales.

Realizarán la medición y valoración de las obras e instalaciones que se vayan ejecutando mensualmente y la liquidación final de las obras e instalaciones.

El Contratista, adjudicatario de las obras dispondrá de un equipo técnico con cualificación y experiencia suficientes que deberá merecer la aprobación de la Dirección Facultativa; será responsable de la ejecución material de las obras e instalaciones, así como de las consecuencias imputables a la realización de los correspondientes trabajos. No podrá ser cambiado sin la autorización de la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá poner a disposición de la Dirección Facultativa, si así lo requiere esta, un local de adecuadas dimensiones debiendo estar dotado de mobiliario idóneo; alumbrado, calefacción y teléfono.

Todos los gastos que deba soportar el adjudicatario a fin de cumplir las prescripciones de este artículo, entre las cuales figuran las de energía eléctrica, combustible y teléfono, deberán entenderse incluidos en los precios unitarios de la contrata.

A los efectos del presente Pliego de condiciones se entiende por Contrata, Contratista, Adjudicatario o Constructor a la Entidad constructora responsable de la ejecución material de las obras e instalaciones.

Artículo 1.5. Contradicciones y Omisiones del Proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ambos documentos prevalecerá lo prescrito en el Pliego de Condiciones.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas o dudosas de los detalles de la obra, no eximen al Contratista de ejecutarlos como si hubieran sido correctamente descritos, siendo resueltos en caso de duda por el Director Facultativo de las obras, cuyas órdenes habrán de cumplirse.

Artículo 1.6. Obligaciones Sociales y Laborables del Contratista

El Contratista está obligado al cumplimiento de Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones de Trabajo, Disposiciones reguladoras en materia de Seguridad Social y Seguridad e Higiene en el trabajo vigente, o que en lo sucesivo se dicten, siendo el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones. Ello sin perjuicio de las atribuciones de la Dirección Facultativa de las obras para manifestar las obligaciones y puntualizaciones que se consideren pertinentes al respecto.

Artículo 1.7. Cesiones y Subcontratos

El contratista no podrá ceder o transferir el Contrato a un tercero, en su totalidad o en parte, ni ceder un interés cualquiera, incluido en el Contrato, sin la autorización escrita de la Propiedad y comunicación a la Dirección Facultativa.

El Contratista no podrá subcontratar la totalidad de los trabajos. Todas las subcontrataciones parciales deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de obra, que a su vez no podrá rehusarla sin motivo justificado. Esta autorización no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones contractuales. El Contratista será responsable de todas las acciones, deficiencias o negligencias de sus subcontratistas y de sus agentes, empleados y obreros, y obra realizada, en la misma medida que para su propio personal u obra realizada. Nada de lo contenido en este contrato se entenderá que establece un vínculo o relación entre la Propiedad y los subcontratistas.

En los casos en que haya subcontrataciones, la Propiedad podrá exigir, y el Contratista se compromete a presentar, certificados de los subcontratistas en los que se acredite que no tienen ningún pago pendiente, ni reclamaciones contra el Contratista.

Estos certificados podrán ser exigidos por el Propietario previamente al pago final de las obras.

Artículo 1.8. Seguridad del Personal

El Contratista está obligado al cumplimiento de todos los Reglamentos de Seguridad vigentes en la Construcción, siendo el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichos reglamentos, viniendo obligado así mismo a tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier daño o perjuicio, tanto al personal que interviene en las obras como a terceros.

Artículo 1.9. Condiciones del Emplazamiento

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista se supone que ha visitado y examinado el emplazamiento de las obras, sus alrededores, accesos u obras precisas para facilitar estos, conoce las instalaciones existentes, climatológicas, etc. y todos aquellos aspectos existentes que puedan afectar a las obras, los cuales no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones del emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o de valor geológico, o bien materiales de construcción aprovechables, serán considerados propiedad del Propietario. El Contratista está obligado a comunicar su existencia en el momento de enterarse de la misma al Servicio de Cultura de la Junta de Castilla y León en Burgos, debiendo tomar las medidas de seguridad y precauciones que evitan su deterioro.

Previamente al inicio de las obras, el Contratista habrá obtenido todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras a excepción de las correspondientes a expropiaciones de terrenos afectados por las obras.

Artículo 1.10. Señalización y Balizamiento

El Contratista deberá señalizar correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será el único responsable de los daños y perjuicios de cualquier naturaleza, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona o propiedad como consecuencia de la realización de los trabajos de un defecto de señalización o falta de elementos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o a caminos de uso público la señalización se realizará de acuerdo con la Orden del Ministerio de Obras Públicas del 14 de Marzo de 1.960 y cuantas normas vigentes en esta materia existan.

Artículo 1.11. Mantenimiento de Servidumbre y Servicio

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos es obligación del Contratista aún cuando las mismas no estuviesen expresamente reflejadas en el presente Proyecto, siendo a su cargo todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione, debiendo mantenerlos en su estado actual o con las modificaciones, variantes o protecciones que para seguridad o coordinación con los trabajos a ejecutar resultan precisos a juicio de los responsables de su mantenimiento. Para ello dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, quedando obligado así mismo a dejar libres las vías públicas, para lo cual retirará todo tipo de desperdicios y basuras, restableciendo el tráfico de peatones y vehículos lo antes que sea posible y siempre antes de la Recepción.

Artículo 1.12. Replanteo, dimensiones y alineaciones

El contratista será responsable del correcto replanteo de las obras, a partir de las determinaciones del proyecto y puntos de nivel o referencias que le serán notificadas por la Dirección Facultativa.

Será igualmente responsable de que los niveles, dimensiones y alineaciones de las obras ejecutadas sean correctas, así como de proporcionar el equipo humano y técnico para conseguir este fin.

Si durante la ejecución de las obras se apreciase algún error en los replanteos, dimensiones o alineaciones de cualquier parte de las obras, el Contratista procederá a su rectificación, corriendo los gastos que esto suponga a su cargo.

La verificación de los replanteos, dimensiones y alineaciones de cualquier parte de obra por la Dirección Facultativa, no exime de responsabilidad al Contratista.

El Contratista debe de proteger todas las estacas, señales, etc. que se coloquen para el replanteo.

Artículo 1.13. Acceso a las obras

El Contratista permitirá en todo momento el acceso a cualquier parte de la obra a la Dirección Facultativa, debiendo facilitar a ésta los medios auxiliares que sean necesarios para facilitar tal acceso.

No podrá ser tapada o cubierta por el contratista ninguna parte de la obra que vaya a quedar inaccesible, sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.

El Contratista y los Subcontratistas, permitirán el libre acceso a la Dirección Facultativa de sus talleres, almacenes o fábricas, aunque sean exteriores a la obra, siempre que en los mismos se realicen trabajos relacionados con la obra objeto de Contrato.

Artículo 1.14. Plazo de Ejecución

El Plazo de ejecución para las obras e instalaciones descritas en el Proyecto será la que se determine en el Contrato de Construcción, a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Artículo 1.15. Recepción y Plazo de Garantía

Una vez finalizadas las obras e instalaciones procederá a levantar el Acta de Recepción.

La Liquidación de las obras e instalaciones se efectuará una vez finalizadas las mismas y realizada el Acta de Recepción.

A partir de la fecha del Acta de Recepción comenzará a contar el plazo de garantía, que salvo indicación contraria establecida en la adjudicación será de UN AÑO.

Durante este plazo el Contratista queda obligado, a su cargo, a realizar cuantos trabajos de conservación y reparación sean precisos para mantener las obras e instalaciones ejecutadas en perfecto estado.

Caso de que se demore excesivamente el momento de la Recepción, por causas imputables al Contratista, la propiedad podrá ocupar o usar las obras e instalaciones, sin que esto exima al Contratista de su obligación de terminar los trabajos pendientes, ni que pueda significar la aceptación de la Recepción.

CAPITULO II.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Artículo 2.1. Utilización de materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras e instalaciones deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados, antes de su empleo, por la Dirección de Obra.

Los materiales no incluidos en este Pliego, tendrán probada calidad y serán presentados la Dirección Facultativa de las obras cuantos ensayos, certificados e informes se estimen necesarios para su aprobación.

Antes de emplear los materiales en obra, ni de realizar ningún acopio, el Contratista deberá presentar muestras adecuadas la Dirección Facultativa para que éste pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

La aceptación de un material en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en su calidad y uniformidad.

Artículo 2.2. Agua para morteros y hormigones

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción para proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa, armado o pretensado" CODIGO ESTRUCTURAL.

Artículo 2.3. Áridos para morteros y hormigones

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que figuran en la "Instrucción para el proyecto y Ejecución de Obras de hormigón en masa o armado" CODIGO ESTRUCTURAL. A la vista de los áridos disponibles el Ingeniero encargado de las obras, podrá ordenar su clasificación hasta en cuatro tamaños escalonados, disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que estime convenientes, sin que por ello puedan modificarse los precios de morteros y hormigones.

Las características de los áridos a emplear en morteros y hormigones se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayos granulométricos:

- 1 por cada 100 M30 fracción de árido acopiado.
- 1 por cada cuatro jornadas de empleo de hormigones en masa.
- 1 por cada dos jornadas de empleo de hormigones armados.

Ensayos de calidad:

- 1 por cada 200 m³. o fracción de árido fino acopiado.
- 1 por cada cuatro jornadas de empleo de hormigones.

Artículo 2.4. Cementos

Regirá el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-08).

Cumplirán así mismo las recomendaciones y prescripciones contenidas en la instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado.

El tipo de cemento a utilizar en cada elemento de la obra será el que determinan los planos y artículos correspondientes del presente Pliego o, en su defecto, el que indique el Ingeniero encargado de las obras.

Se deberá utilizar cemento Portland resistente a las aguas selenitosas en las zonas de las obras de desagüe o acometidas.

Artículo 2.5. Morteros

Se define por morteros los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido fino y eventualmente productos de adición que al fraguar adquieren una notable resistencia. Los materiales a emplear deberán cumplir los artículos 3.9, 3.10 y 3.11 del presente Pliego.

El mortero 1:4 a utilizar en esta obra se compondrá de 350 Kg. de cemento PA-350 por m³. de mortero y la arena necesaria para fa formación de 1 m³. y el agua correspondiente. El mortero 1: 2 llevará 600 Kg. de cemento II-350 por m³.

Artículo 2.6. Hormigones

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento Portland con adiciones activas, siderúrgico, puzolánico, compuesto, aluminoso o natural, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Las condiciones indicadas en este artículo, no serán de aplicación a los hormigones utilizados en la construcción de tubos, piezas especiales y otras piezas prefabricadas.

Los áridos, el agua y el cemento a utilizar en la fabricación de hormigones deberán cumplir las condiciones exigidas en los artículos 3.9, 3.10 y 3.11 de este Pliego.

La Dirección Facultativa de las obras podrá exigir cuantos datos de catálogo, informes y certificaciones considere procedentes para los productos de adición que se utilicen.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la CODIGO ESTRUCTURAL.

Los tipos de hormigón a utilizar serán los que se indican a continuación, definidos por su resistencia característica a los 28 días.

Tipo Resistencia característica a los 28 días en Kg/m².

HM-200	200
HM-250	250
HA-200	200

La dosificación del cemento, áridos, agua y en su caso aditivos a utilizar, deberá ser sometida por el Contratista a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, el cual podrá exigir las modificaciones que considere necesarias a la vista de los materiales y medios disponibles.

Sobre las dosificaciones aprobadas se admiten únicamente las siguientes tolerancias:

Para cada uno de los tamaños del árido.....	2%
Para el cemento.....	1 %
Para el agua.....	1 %

La aprobación de la dosificación y de las fórmulas de trabajo por la Dirección Facultativa de las obras, no exime al Contratista de su responsabilidad y se exigirá en todo caso que los hormigones utilizados en obra tengan las resistencias exigidas.

Las características de los hormigones se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayo granulométrico de la mezcla de áridos:

- 1 por cada día de trabajo.

Resistencia característica (toma de series de probetas cilíndricas):

- Hormigones: 1 por semana o fracción.

Artículo 2.7. Madera para encofrados

Las maderas que se empleen en los encofrados en general, deberán ser sanas, con pocos nudos, estar bien conservadas y presentar suficiente resistencia. Sólo se empleará madera de sierra con aristas vivas, de fibra recta paralela a la mayor dimensión de la pieza, sin grietas, hendiduras ni nudos de espesor superior a la séptima parte de la menor dimensión.

En los parámetros vistos se empleará exclusivamente tabla machihembrada nueva, para que dé un parámetro perfectamente acabado, con un solo uso.

Artículo 2.8. Tuberías lisas de PE para Presión

Las tuberías para presión de Polietileno estarán fabricadas con polietileno exento de cargas y plastificantes, llevando únicamente incorporado el negro de carbono para protegerlas de la luz solar.

Los diámetros, presiones de trabajo y demás características de las tuberías se ajustarán a las especificaciones de la Norma UNE EN 12201 de conducciones para agua.

Las tuberías serán de polietileno alta densidad PE50 y una presión de trabajo de 10 kg/cm², serán suministradas en barras o en rollos según diámetros.

Artículo 2.9. Características generales de los tubos

Los tubos deben ser sensiblemente rectos y cilíndricos, exterior e interiormente. Su acabado debe ser pulido y brillante, con coloración uniforme y tonalidad opaca que evite la penetración de la luz exterior.

No deben presentar ondulaciones, estrías, grietas, burbujas, ni otros defectos que puedan perjudicar su normal utilización, tanto en la superficie exterior como en la interior o en una sección transversal. Los extremos estarán cortados ortogonalmente a las generatrices.

Los tubos podrán ser trabajados mecánicamente (cortados, taladrados, fresados, etc...).

Artículo 2.10. Uniformidad

Los tubos, juntas y accesorios suministrados tendrán características geométricas uniformes dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

El director de la obra podrá modificar esta norma cuando a su juicio sea conveniente.

El contratista será responsable del grado de dureza elegido para cada elemento de estanqueidad. El grado de dureza adoptado en cada caso, será tal, que todos los anillos de estanqueidad aceptados permitan realizar las pruebas en fábrica y campo, tanto de las juntas como del conjunto de la tubería. Si a causa de un defecto de dureza se produjesen defectos de estanqueidad en las referidas pruebas, se deberá sustituir todo el material sospechoso de este defecto, a expensas del contratista.

Artículo 2.11. Transporte y manipulación

Las instrucciones a seguir vienen recogidas en el Pliego MOPU Sto. (apdo. 12.2), Pliego MOPU Abto. (apdo. 10.1), EN 805 (apdo. 10.1.3), EN 1610 (apdo. 8), ENV 1046 (apdo. 4) y Guía CEDEX (apdo. 5.2).

Se resumen en:

En el transporte y en las operaciones de carga y descarga de tubos se evitarán los golpes siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitarán rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables o ganchos desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de eslingas de cinta ancha. La información e instrucciones dadas por los fabricantes de los componentes, con vistas a evitar todo daño, degradación y contaminación, deben ser observadas de forma estricta.

Artículo 2.12. Materiales para rellenos

Los materiales a emplear en rellenos serán suelos de material adecuado o seleccionado que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se definan.

También se pueden utilizar suelos tolerables en el núcleo del terraplén, siempre que en coronación se consiga la calidad de explanada fijada en la Instrucción 6.1 y 2.1.C

- Suelos adecuados o seleccionados. Las características mínimas serán; la carencia de elementos de tamaño superior a diez centímetros y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 35 % en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm³)

El índice CBR será superior a cinco y el hincamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento.

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento.

Artículo 2.13.- MATERIAL PARA SUBBASE Y BASE.

Los materiales serán zahorras naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural o zahorras artificiales para capa de base según las tolerancias indicadas en el PG-4.

El material para subbase será del tipo S-1, S-2 o S-3, según su granulometría.

La capacidad de soporte del material utilizado en la subbase cumplirá la siguiente condición: Índice CBR superior a veinte, determinado de acuerdo con la Norma NLT-111/58.

En la subbase de la vía principal el material será no plástico, y su equivalencia será superior a treinta.

Las características de la base de zahorra artificial, serán las que establece el Pliego General antes mencionado.

Artículo 2.14.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Se ejecutará de conformidad con lo reseñado en los planos y restantes documentos del presente proyecto.

En todo caso, las diversas instalaciones cumplirán las prescripciones que les corresponda en el Reglamento vigente de Baja Tensión, normas de la compañía suministradora y las Ordenanzas Municipales sobre Alumbrado Público en vigor.

Para los equipos de alumbrado, se dispondrán las protecciones contra contactos directos e indirectos previstos en la citada reglamentación.

Artículo 2.15.- JARDINERÍA.

11.1.- DEFINICIONES.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación.

1.- Árbol: vegetal leñoso que alcanzan cinco metros (5 m.) de altura o más, en general no se ramifican desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.

2.- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m.) de altura.

3.- Matorral: arbusto de altura inferior a un metro (1 m.).

4.- Vivaz: vegetal no leñoso, que dura varios años; y también, planta cuya parte subterránea vive años.

A los efectos de este Pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos y matas cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año: a los arbustos cuando se aproximan a esa cifra.

5.- Anual: planta que completa en un año su ciclo vegetativo.

Bienal o bianual: que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

6.- Tapizante: vegetal de pequeña altura que, plantado con una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

7.- Esquejes: fragmento de cualquier parte de un vegetal, de pequeño tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

11.2.- PROCEDENCIA.

Los vegetales que van a ser plantados tendrán un lugar de procedencia con condiciones climáticas semejantes o menos favorables para un buen desarrollo que las de las fincas donde se sitúa el presente Proyecto.

11.3.- CONDICIONES GENERALES.

Las plantas pertenecerán a las especies señaladas en la memoria, en los planos, mediciones y presupuesto del Proyecto, para lo cual llevarán una etiqueta con su nombre botánico y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, presentación, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Serán rechazadas las plantas:

- 1.- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadora, de plagas o enfermedades.
- 2.- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- 3.- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- 4.- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- 5.- Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- 6.- Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.

La Dirección de Obra podrá además de exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, rechazar las plantas que no se consideren correctas o adecuados.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

11.4.- CONDICIONES ESPECIFICADAS.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto y su altura no será inferior a dos y medio metros (2,5 m.).

Artículo 2.16.- EQUIPAMIENTO DEPORTIVO.

El equipamiento deportivo que esté directamente relacionado con la práctica deportiva, (porterías, banderines, redes, líneas de marcaje, etc.) ya sea fijo o móvil, deberá cumplir las normas vigentes sobre práctica deportiva.

Artículo 2.17.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO.

Para recabar la aprobación de todos aquellos materiales no incluidos en la presente Especificación Técnica el Contratista deberá presentar a la Dirección cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes y suministradores sean necesarios para justificar la aptitud de su empleo. Si la información no la considera suficiente, la Dirección podrá exigir al contratista los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

En todo caso la Dirección podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarias al fin a que han de ser destinados, y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

Todo material no especificado en esta Especificación Técnica y aprobado por la Dirección quedará reflejado en los Planos del Proyecto, y otros documentos contractuales.

Artículo 2.18.- CONSERVACIÓN Y ACEPTACIÓN DEFINITIVA DE LOS MATERIALES.

El haber aceptado un material, en el momento de haber dado sobre él, la documentación pedida por el Director de obra o de su entrada en el almacén de obra, no implica su utilización definitiva, ya que podrá desecharse por aquel, si en el momento de su utilización estima el Ingeniero Director que dicho material se ha degradado, por no haberle conservado adecuadamente en almacén, o por cualquier otra causa, no responde a las cualidades para su utilización en el momento de llevarse a cabo ésta. Lo mismo ocurrirá con los materiales que no cumplan o respondan a las características descritas dadas por las casas suministradoras o por el Contratista.

Artículo 2.19.- CASO DE QUE LOS MATERIALES NO REÚNAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS.

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones expuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Director de las obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego y la Prescripciones Generales.

El Director de la obra podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden, procederá a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

Artículo 2.18.- ENSAYOS Y RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES.

Una vez realizados los ensayos o pruebas a que se refiere los artículos y párrafos correspondientes, y si procede, se dará la aprobación de los materiales.

CAPITULO III.- CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Artículo 3.1. Replanteo de las obras

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección Facultativa de las mismas, auxiliado por el personal subalterno y en presencia del Contratista, procederá al replanteo general de las obras.

Una vez realizado el replanteo se levantará la correspondiente acta de comprobación del mismo.

Una vez marcados y estaquillados los puntos principales, el Contratista quedará obligado a marcar los puntos de referencia para sucesivos replanteos de detalle con estancas sólidas o clavos y mojoneros de hormigón, establecidos en zonas en que no haya peligro de desaparición y entregará a la Dirección Facultativa de las obras los datos necesarios para su comprobación. Si durante la ejecución de las obras e instalaciones resulta necesario destruir algún punto de referencia, el Contratista deberá establecer nuevos puntos de referencia, y someterlos a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, sin lo cual no se podrán destruir los puntos de referencia afectados.

Los replanteos de detalle se realizarán de acuerdo con las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras, el cual realizará las comprobaciones necesarias, auxiliado por el Contratista y por el personal subalterno.

El replanteo se realizará en todo caso de acuerdo con los datos que figuran en los Planos y en este Pliego de Condiciones y con los datos complementarios fijados por la Dirección Facultativa de las obras y en su caso con las modificaciones de obra debidamente aprobadas.

Replanteo del campo:

Antes del inicio de las obras propiamente dichas, se efectuará un replanteo del terreno de juego para situarlo de acuerdo con el plano de emplazamiento.

Para ello se utilizarán aparatos de precisión apropiados para el caso.

Deberán marcarse los vértices del campo así como sus ejes principales y todas aquellas referencias que se consideren necesarias. Igualmente se levantará un plano de cotas y niveles iniciales antes de proceder a la excavación para poder ubicar ésta exactamente una vez ejecutada.

Se marcará una cota de referencia en un punto que no sufra variación durante toda la obra para que pueda servir de apoyo en caso de que se perdieran las cotas puntuales.

Todos los puntos que se definan durante el replanteo o en posteriores comprobaciones, se señalarán mediante estacas de madera de sección cuadrada de 4x4 cm las cuales deberán quedar bien visibles, para lo cual se pintarán de un color que destaque.

Se utilizará un distanciómetro digital para la medición de distancias, tomándose cada vez 5 mediciones y obteniendo la media aritmética de ellas.

Se admitirá un error de 5 mm entre ésta medición y la que determinen los planos.

Una vez realizado el replanteo inicial, se firmará el Acta correspondiente por parte de la Dirección Facultativa, la propiedad y el constructor. A partir de la firma de dicha acta empezará a contar el plazo de ejecución ofertado.

Artículo 3.2. Maquinaria

El Contratista queda obligado a aportar a las obras e instalaciones el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales convenidos en el Contrato y en las condiciones indicadas en el mismo y en el presente pliego.

Si durante la ejecución de las obras e instalaciones, a la vista de los resultados obtenidos, fuese necesario cambiar el tipo de maquinaria prevista para cumplir las condiciones señaladas, el Contratista vendrá obligado a adoptar las convenientes disposiciones, sin que ello represente modificación alguna de las condiciones económicas que rijan para la ejecución.

La maquinaria que figura en la justificación de precio solamente tiene un carácter orientativo en relación con la necesidad de establecer una base par la determinación de aquellos, pudiendo el Contratista adoptar tipos distintos de maquinaria, siempre que con ella se garanticen los rendimientos y las calidades exigidas a las distintas unidades de obra.

Artículo 3.3. Excavación y movimiento de tierras

Se define como excavación el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar la zona ocupada por las obras, sin más excepción que las excavaciones definidas como "excavación en zanjas o pozos (excavaciones localizadas)".

Esta unidad incluye el refino y compactación de la explanación y de los taludes resultantes en la excavación precisa para crear la caja de la explanada, así como el transporte al lugar de empleo o vertedero, la entibación y el achique si fueran precisos.

Donde las características del terreno o la proximidad de otras construcciones lo aconsejen, a juicio de la Dirección, que controlará y concretará el ancho máximo del frente a excavar, que no rebasará los dos metros de bache.

Movimiento de tierras:

El movimiento de tierras, excavación o terraplenado, se realizará con maquinaria apropiada en su capacidad al volumen de las obras a ejecutar.

El constructor deberá garantizar la sustitución inmediata de la maquinaria, por otra de las mismas características, para casos de averías, así como la capacidad técnica y experiencia de los maquinistas.

Antes del inicio del movimiento de tierras, se hará un reconocimiento ocular del terreno.

El constructor deberá entonces dar una relación de la maquinaria a emplear en cada zona excavación, volverá a levantarse un plano del resultante, para juntamente con el plano inicial, poder cubicar realmente la excavación ejecutada.

Salvo causas debidamente justificadas (blandones, minas, etc.) no se admitirá un exceso mayor del 10% con relación a la medición a la medición del proyecto.

Cualquier exceso superior al admitido correrá a cargo del constructor.

El constructor facilitará a la propiedad y a la Dirección Facultativa copia del resultado de los ensayos para su conocimiento y aprobación.

En el caso de que los ensayos resultaran negativos, se procederá a la compactación del suelo hasta conseguir los niveles citados, volviéndose entonces a realizar los controles para su comprobación.

La Dirección Facultativa indicará al constructor a través del Libro de Ordenes, la aceptación de la excavación pudiendo proseguirse las obras.

En las zonas donde tuviera que procederse al terraplenado, el constructor deberá indicar el tipo de tierra a utilizar así como su composición para que sea admitida.

Zanjas:

Las zanjas para alojamiento de los colectores, así como todas aquellas que hubieran de realizarse para otros servicios (riego, alumbrado, etc.), se ejecutarán por medios mecánicos con pala retroexcavadora apropiada y dejando las tierras al margen, si se utilizaran posteriormente para el relleno, o bien cargando directamente sobre camión para su transporte. Se limpiará el fondo y comprobará la pendiente cada 5 m. Los cantos deberán quedar bien perfilados y limpios de materiales que pudieran caer en la zanja.

La arena que se utilice para la base, deberá ser limpia, de tipo silíceo y con una El material utilizado en el relleno del resto de la zanja, será el mismo al que se define para la capa de zahorras. La compactación se realizará utilizando un compactador mecánico manual (rana).

Preparación de la base para el terreno de juego:

Una vez retirada la cubierta vegetal se pasará por primera vez el rotavator para descompactar la superficie de juego y se hará la primera nivelación, una nivelación gruesa, en dos o cuatro pendientes dependiendo de las zonas de evacuación instaladas en el terreno de juego.

A continuación se incorpora una capa de enraizamiento de 10 cm, se realizará en arena morena de sílice de granulometría de 0-2 mm lavada y cribada con contenido en carbonatos cálcicos <15 %, relizando el rasanteo y refino de la superficie de coronación mediante motoniveladora, y nivelación con refinadora láser y posterior pase de rodillo compactador, con formación de pendiente hacia los laterales del campo del 0,2% .

Luego se vuelve a nivelar, y replantar.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa soporte no aglomerada. El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactado. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos. No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Principalmente deberá comprobarse el cumplimiento del Análisis Granulométrico, la Plasticidad y la Densidad Aparente para averiguar el grado de compacidad.

Únicamente en casos extremos a juicio del Facultativo Director se examinará la resistencia a las heladas.

Las comprobaciones se realizarán en todos aquellos puntos o zonas que hagan sospechar el no cumplimiento de las especificaciones exigidas.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos, hasta que cumpla la exigida.

Para la comprobación de las condiciones geométricas de la plataforma del campo se dispondrán estacas de refino para comparar la superficie acabada con la del proyecto, debiendo adaptarse a las tolerancias admitidas.

Todos aquellos puntos o zonas que no cumplan las verificaciones exigidas, habrán de repararse convenientemente a continuación. Solo entonces el Técnico Director de acuerdo con el Contratista recepcionará la capa soporte drenante y se podrá iniciar la siguiente capa.

Limitaciones de la ejecución Las capas de arena se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C) debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su nivel de compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de Obra.

Artículo 3.4. Formación de césped y fertilizante

El césped natural que se instalará será resistente al arrancamiento, y estará compuesto por gramíneas para áreas deportivas en general, para siembra de una mezcla de Agrostis tenuis al 5%, Agrostis stolonifera al 5 % , Festuca rubra Tricophylla al 20 % , para pratense al 30 % y Ray-grass ingles al 40 % , en superficies de 1000/5000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y alisado del

terreno, dislribucion de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O. y tratamiento de herbicida selectivo, pase de motocultor a las 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparacion para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razon de 25 gr/m2. con empleo de máquina sembradora homologada por la Liga de futbol profesional, y primer riego, seguimiento de la nacencia de la semilla, entrega del campo en condiciones para jugar, siegas, abonados, tratamientos fitosanitarios hasta la disputas del primer partido, control de aportación de agua según necesidades del sistema de riego dependiendo de la época estival.

Artículo 3.5. Equipamiento deportivo y marcaje

Porterías de fútbol 11.

Se colocarán porterías reglamentarias de fútbol-11 de postes cilíndricos de diámetro 120 de hierro sobre vainas empotradas en dados de hormigón HM-20/P/20/II de 60x60x60 ejecutadas antes de proceder al aglomerado asfáltico.

Una vez terminada la base y antes de colocar el césped, se perforaran los dados mediante broca especial para colocar las vainas, perfectamente equilibradas.

La red será de polipropileno de alta tenacidad de 3 mm sin nudo y malla de 120, y quedará ligada a los postes mediante ganchos de sujeción de PVC alojados en ranura interior.

Banderines de córner.

Se colocarán en forma similar a las porterías, con dado de hormigón HM-20/P/20/II de 20x30x30, vaina y poste de PVC extraíble de 1,50 m de altura, bandera en tejido y clip de sujeción bandera.

Artículo 3.6. Red de riego

Se instalará un sistema de riego de campo de fútbol compuesto por:

- Tuberia de polietileno PE100 alta densidad electrosoldable, para instalaci6n enterrada de red de riego, para una preslon de trabajo de 10 kg/cm2, red mallada de 63 mm de diametro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p. p. de elementos de union, incluso la apertura y el tapado de la zanja, colocada.

- 26 Aspersores de turbina serie Falcon 6540 o similar alcance con maximo 20 metros, caudal de hasta 4.93 m3/h, control integrado, regulacion de presión incluso protector de caucho, válvula antidrenaje, totalmente instalado.

- 6 Electrovalvulas d. 1 1/2 " en arqueta prefabricada para 6 estaciones.

- 1 Programador electronico de intemperie, marca Rain bird modelo Esp-L...xme de 6 estaciones mas modulo de otras ocho estaciones, con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estacion memoria inmortal, 3 programas de riego y 3 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o valvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijacion, instalado.

- Suministro y colocaci6n de cable electrico de alimentacion de electroválvulas de 3x 1.5, en canalizacion formada por 11PC 063mm, i/ parte proporcional de arquetas y registros necesarios de polietileno dimensiones 30x 30 cm.

- Cuadro electrico con sus correspondientes maniobras para un funcionamiento optimo, protección magnetotermica y diferencial, programador y maniobras.

Artículo 3.7. Encofrados

Los encofrados se construirán exactos en cuanto a su alineación y nivel: Serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos como para soportar el peso del hormigón y de las sobrecargas de construcción sin sufrir deformaciones apreciables, pandear ni romper.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan y que, por su novedad, carezcan de garantía de juicio de la Dirección Facultativa de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón ni durante la puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm) en los encofrados.

Los enlaces de los distintos elementos o piezas de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad sin requerir golpes ni tirones.

Las orejetas, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie de hormigón, ni orificios mayores de 0,5 cm. No se podrán emplear latiguillos, pernos, varillas, flejes, ni ataduras de alambre atravesando el elemento de hormigón para sujeción de los encofrados en los muros y elementos de hormigón visto.

La Dirección Facultativa podrá ordenar que sean retirados de la obra aquellos elementos del encofrado que a su juicio, por defectos o repetido uso, no sean adecuados. Las tolerancias se cifran en 5 mm para las irregularidades en las superficies en contacto con el hormigón.

Los encofrados para paramentos ocultos podrán ser de madera contrachapada, madera, acero u otros materiales aprobados por la Dirección Facultativa. La madera de los encofrados podrá ser sin labrar, con cantos escuadrados. La madera contrachapada será

del tipo para encofrados, con espesor mínimo de 2,0 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas, ni pandeos, y sus dispositivos de unión deberán garantizar su estanqueidad.

Los encofrados para superficies vistas serán de madera nueva, cepillada, lisa, de tablas machihembradas de 10 cm. de ancho, y 2,5 cm. de canto mínimo. El número de puestas no será superior a seis, siempre y cuando se establezca un mantenimiento adecuado. Todos los cantos vivos de los encofrados para paramentos vistos estarán matados por un berenjeno triangular de 2,5 x 2,5 cm.

Los encofrados de madera se saturarán de agua inmediatamente antes de verter el hormigón, para lo cual las tablas se dispondrán de forma que no se produzcan deformaciones anormales al hincharse la madera.

Los encofrados metálicos de soportes se aplomarán y acodalarán antes de hormigonar. Se prohíbe moverlos durante el hormigonado, o aplomarlos después de éste.

Los productos desencofrantes que se utilicen no deberán comprometer la adherencia de los revestimientos y enfoscados previstos, ni producirán manchas sobre estos o sobre el propio hormigón, en el caso de que sea visto.

La Dirección Facultativa podrá exigir del Contratista la presentación de cálculos o resultados de ensayos que demuestren la capacidad de puntales, codales, etc. para soportar el encofrado.

Se cuidará especialmente la transmisión de las cargas de los puntales al terreno, para lo cual se dispondrán durmientes de madera que eviten los asientos de los encofrados por el peso del hormigón.

El conjunto de encofrados, sopandas y puntales será estable, para lo cual se dispondrán arriostramientos y cruces de san Andrés que garanticen la inmovilidad del mismo.

Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la responsabilidad de su adecuación será total del Contratista. En cualquier caso cumplirán la norma NTE-EM/1.975 y el artículo correspondiente de la Instrucción CODIGO ESTRUCTURAL.

Artículo 3.8. Obras de Hormigón

Incluimos en esta denominación todas las obras constituidas fundamentalmente por hormigón en masa y hormigón armado.

Se definen como obras de hormigón en masa los macizos en los cuales se utilizarán como material fundamental el hormigón sin empleo de armaduras.

Se define como obra de hormigón armado las obras de hormigón en las que se utilizarán armaduras metálicas que absorben los esfuerzos de tracción que no podrán resistir el hormigón por sí solo.

La ejecución de estas obras comprende:

- Estudio de la mezcla y obtención de la forma de trabajo
- Fabricado de hormigón
- Transporte de hormigón
- Colocación de encofrados
- Colocación de armaduras (únicamente en obras de hormigón armado)
- Puesta en obra del hormigón
- Ejecución de juntas
- Desencofrado
- Curado del hormigón
- Acabado del hormigón.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluyen los correspondientes documentos del proyecto.

Los materiales deberán cumplir las condiciones exigidas en los artículos 3.9, 3.10 y 3.11 de este Pliego de Condiciones.

DOSIFICACION: En la construcción de las distintas unidades y elementos se deberán utilizar los tipos de hormigón señalados en los planos.

Sea cual fuese la dosificación propuesta por el Contratista, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Se hará en peso, excepto el agua
- Se utilizarán como mínimo tres áridos distintos
- La cantidad de cemento, en peso por m³. de hormigón, no será menor de 275 Kg (excepto para el H-100) ni mayor de 375 Kg.
- La relación agua-cemento no será mayor de 0,50. En la cantidad de agua que se utilice para determinar esta relación, se incluirá la contenida en los áridos.

Las resistencias características de los hormigones cumplirán lo indicado en los planos y definición de unidades. Por un laboratorio de control homologado se confeccionarán series de cuatro probetas, de las que se romperán 2 a 7 días y otras 2 a 28 días. La condición de aceptación o rechazo será que la media de las dos probetas rotas a los 28 días supere la resistencia característica exigida. No obstante, la Dirección Técnica podrá parar una zona de la obra si la resistencia a los 7 días (entendida como media de los resultados de las roturas de las dos probetas) no supera el 65% de la exigida a 28 días.

FABRICACION: Todo hormigón se mezclará a máquina. Si el hormigón se fabrica en la obra el Contratista dispondrá de un tipo aprobado de hormigonera, equipado con medidor de agua y dispositivo de regulación; esta hormigonera será capaz de producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme. Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño de árido grueso y el cemento. Se pesarán por separado el árido fino, cada tamaño de árido grueso y el cemento. No será necesario pesar el cemento que se reciba en envases (sacos) normales, pero se pesará el cemento a granel y las fracciones de sacos. La precisión de los aparatos de medida permitirá un 3% de aproximación respecto de las cantidades deseadas. Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera.

Una vez que se haya vertido el cemento la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de 1 m³. de capacidad y capacidades inferiores; en hormigonera de mayor capacidad se incrementará el tiempo en un periodo de 15 segundos por cada 400 l. o fracción adicional de capacidad.

La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de que haya transcurrido 1/4 del tiempo de amasado.

El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de unos 60 m. por minuto durante el periodo de amasado.

Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga.

El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación para determinar las cantidades de humedad en los áridos. La determinación de humedad se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el remezclado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

No se mezclarán hormigones frescos en los que se hayan utilizado tipos diferentes de conglomerantes. Se limpiará perfectamente la hormigonera siempre que vaya a fabricarse hormigón con un tipo diferente de cemento.

En el caso de que se utilice hormigón premezclado en una planta de hormigonado exterior a la obra, se cumplirán las condiciones siguientes:

a) La instalación estará equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta, adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exactos de agua, áridos y cemento.

b) La instalación tendrá capacidad y equipo de transporte suficientes para entregar el hormigón al ritmo deseado.

El tiempo que transcurra entre la adición de agua para amasar el cemento y los áridos y el vertido del hormigón, en su situación definitiva en los encofrados, no excederá de una hora, aunque este lapso podrá ser modificado por la Dirección Facultativa, si así lo estima oportuno.

A estos efectos, el Contratista deberá exigir de la planta de hormigonado que en el albarán de entrega figuren todos los datos contenidos en el apartado 8° de la Instrucción para la Fabricación y suministro de Hormigón preparado, del 5 de Mayo de 1.972, y conservar estos albaranes a disposición de la Dirección Facultativa. Se prohíbe terminantemente la adición de agua al hormigón premezclado durante el transporte o en obra, siendo el Contratista responsable de cualquier irregularidad en este sentido.

TRANSPORTE: Se atenderá a lo especificado en el artículo correspondiente de la Instrucción CODIGO ESTRUCTURAL.

Si se utilizan camiones-hormigonera permanecerán desde el momento de la carga girando hasta su total descarga.

Si el transporte se hace por canaleta o bomba se contará con la aprobación previa de la Dirección Facultativa, tras comprobar en el punto de colocación que no existe segregación, para lo cual se dispondrán las medidas precisas.

COLOCACION: Se atenderá a lo especificado en el artículo correspondiente de la Instrucción CODIGO ESTRUCTURAL, en caso de hormigonado por la noche, con lluvia, en tiempo de heladas o durante las horas de excesivo calor, la Dirección Facultativa decidirá las precauciones a tomar para garantizar una perfecta ejecución del hormigón, sin que por causa de estas precauciones tenga derecho el Contratista a indemnización alguna.

No se permitirá la puesta en obra de hormigones que presenten síntomas de principio de fraguado.

En todo momento, se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente antes de verter el hormigón sobre terrenos o materiales porosos se humedecerán estos. Se drenará el agua en los espacios sobre los que se vierta el hormigón. Los encofrados se limpiarán de suciedades y desperdicios de construcción.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 2,00 m., quedando prohibido el arrojo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, y en general, todos los procedimientos que produzcan segregación.

No se permitirá, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón.

El hormigón será vertido de forma continua o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón fresco sobre hormigón parcialmente endurecido para producir la formación de grietas o planos débiles dentro de las secciones, a menos que se establezca claramente una junta de construcción que cumpla las prescripciones que más adelante se detallan.

El espesor de la capa de hormigón será suficiente para poder compactarlo debidamente mediante vibradores internos.

Todo el hormigón de la obra se vibrará, salvo el H-100, con vibradores internos. Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, no se permitirá la utilización de vibradores de encofrado.

Las tongadas de hormigón se vibrarán cuidadosamente mediante vibradores mecánicos internos de alta frecuencia, cuyo tipo será aprobado por la Dirección Facultativa.

Los vibradores deben sumergirse rápida y profundamente en la masa perpendicularmente a ella, mantenerse de 5 a 15 segundos y retirarse con lentitud y a velocidad constante, recomendándose a este efecto, que no superen los 10 cm/s. Se introducirá la punta del vibrador hasta que penetre algo en la tongada anteriormente compactada, manteniendo el aparato vertical o ligeramente inclinado. La distancia del vibrador al encofrado no será inferior de 0,10 m., para evitar la formación de coqueas. La diferencia entre puntos de inmersión será la adecuada para producir en la superficie del hormigón una humectación brillante, y en general no excederá de 0,5 m.

La frecuencia de vibración del vibrador no será inferior a 6.000 revoluciones por minuto. El número de vibradores será suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón, dentro de los quince minutos siguientes a su vertido, pero en ningún caso el rendimiento de cada vibrador será mayor de 15 m³/hora.

No se permitirá que el vibrado altere el hormigón parcialmente endurecido, ni la aplicación directa del vibrador a las armaduras.

Previamente al vibrador de cada zona, se utilizarán barras metálicas para introducir el hormigón en esquinas, zonas de concentración de armadura, etc. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de hormigonado, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará amartillando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera, o martillos mecánicos ligeros.

En cualquier caso, todos los dispositivos y elementos descritos para compactar el hormigón no modificarán la correcta posición de las armaduras.

La colocación y compactación del hormigón deben garantizar un producto acabado sin coqueras, rebabas, segregaciones, ni ningún otro defecto que pueda afectar a la resistencia o aspecto de la obra. El Contratista vendrá obligado a subsanar, a su costa, cualquier defecto de ejecución de los elementos de hormigón, en la forma que establezca la Dirección Facultativa, incluso demoliendo.

La Dirección Facultativa podrá solicitar del Contratista, la obtención de la consistencia del hormigón de cualquier amasada, obtención que se realizará mediante el cono de Abrams; para ello, el Contratista dispondrá en obra de 2 moldes metálicos, cuyas dimensiones serán las especificadas en la norma UNE 7.103, a la que se ajustará la obtención de la consistencia. La Dirección Facultativa podrá rechazar cualquier hormigón cuyo asiento de cono sea superior a 8 cm.

JUNTAS DE CONSTRUCCION: Será de aplicación lo establecido en el artículo correspondiente de la Instrucción CODIGO ESTRUCTURAL.

Previamente al hormigonado de cada zona o elemento constructivo y con la antelación que en cada caso fije la Dirección Facultativa, el Contratista presentará un programa de hormigonado, acompañado de los planos correspondientes, que incluya la cantidad de hormigón a poner por día, y la situación de las juntas de hormigonado.

Este programa deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de comprensión y donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor que una hora, se dejará la superficie terminada lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda la suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto, para ello, se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se saturará el hormigón y se verterá una capa fina de lechada antes de verter el nuevo hormigón.

PROTECCION Y CURADO: El hormigón se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración del periodo mínimo de curado.

El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua o con un recubrimiento aprobado, saturado de agua o por rociado.

Concretamente, en las losas del suelo el curado se hará manteniendo embalsada sobre su superficie una lámina de agua de 10 cm. de espesor, para lo cual se habrá previsto el correspondiente encofrado estanco perimetral.

El agua de curado será dulce, prohibiéndose expresamente el uso, para el curado, de agua de mar, aguas residuales y en general cualquier otra que pueda deteriorar el hormigón.

Con autorización de la Dirección Facultativa, pueden emplearse procedimientos de curado por recubrimiento con pinturas que eviten la evaporación, excepto en las losas de cajas reservadas.

Cuando se dejen en sus lugares correspondientes, los encofrados de madera para el curado, dichos encofrados se mantendrán suficientemente húmedos en todo momento, para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Ingeniero Director de las obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias consistentes en una capa de arena, paja o materiales análogos que proporcionen el debido aislamiento térmico.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48) siguientes la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0°). A estos efectos el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9) de la mañana hora solar, sea inferior a cuatro grados centígrados (4°) puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°) cuando se proteja eficazmente la superficie de hormigón mediante sacos, paja y otros recubrimientos aislantes del frío con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido.

En los casos en que por absoluta necesidad y previa autorización del Arquitecto Director de las obras, se hormigonase a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adaptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que las heladas afecten al hormigón, se prolongará su tiempo normal del curado en tantos días como noches heladas se hayan presentado en dicho tiempo.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón. Eventualmente la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa de las obras.

El período de curado será de 7 días como mínimo, pudiendo la Dirección Facultativa ampliarlo, si las circunstancias lo aconsejan.

En general el curado se hará de acuerdo con el artículo correspondiente de la Instrucción CODIGO ESTRUCTURAL, modificado en los aspectos en que no coincide con el presente Pliego.

DESENCOFRADO: Se atenderá a lo prescrito en el artículo correspondiente de la Instrucción CODIGO ESTRUCTURAL. Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de formas que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la aplicación de un enlucido posterior de corrección, el cual no se deberá realizar en ningún caso sin autorización previa de la Dirección Facultativa de las obras.

Artículo 3.9. Recepción y apilado de los tubos en obra

Las instrucciones a seguir están recogidas en EN 1610 (apdo. 8.1 y 8.2), ENV 1046 (apdo. 4.4) y Guía CEDEX (apdo. 5.2). Se resumen en:

A la llegada de los camiones a obra debe decepcionarse el cargamento detenidamente, observando si el acondicionamiento ha sufrido algún deterioro por afloje de amarres, pérdida de protecciones entre tubos y cables, estado de las uniones, etc.,

El material que ofrezca dudas sobre la procedencia de su utilización deberá ser apartado a un lugar que esté perfectamente diferenciado del resto del material evitando cualquier posible confusión.

Los tubos deberán ser apilados sobre superficies planas (no deben incidir sobre el tubo cargas puntuales) y deben ser protegidos de daños mecánicos.

Las mismas camas sobre las que se transporta el tubo deben ser utilizadas como base para su acopio en obra o separación entre filas de tubos.

Se deben respetar las indicaciones del fabricante y los requisitos de las normas del producto.

En el caso de tuberías plásticas, cuando por causas inevitables los tubos tengan que permanecer en obra un tiempo prolongado (por ejemplo más de tres meses), deberán ponerse a cubierto o taparlos con material plástico transpirable (rafia o film perforado) y opaco.

Artículo 3.10. Tendido de los tubos

Las instrucciones a seguir están recogidas en la norma EN 1610 (apdo. 8.5). Se resumen en :

El tendido de tuberías debe comenzar en el extremo de aguas abajo de cada tramo, colocando normalmente las tuberías con las embocaduras hacia aguas arriba. Las tuberías deben instalarse sobre el trazado y a las cotas dadas en el perfil longitudinal, teniendo en cuenta las tolerancias especificadas en el proyecto.

Los tramos de la traza deben elegirse de tal forma que se consigan trayectos lo más rectos posible. Los cambios de dirección influyen en una mayor pérdida de carga por rozamientos. Las contra pendientes o puntos altos deben evitarse, pero si existieran deberá verse ventosas que permitan la salida del aire. En los puntos bajos serán necesarios los correspondientes desagües.

Artículo 3.11. Instalación de las tuberías

Las instrucciones a seguir están recogidas en EN 805, EN 1610, ENV 1046, en los Pliegos del MOPU de Abastecimiento y Saneamiento y Guía CEDEX (apdo. 5.3).

Dentro del concepto amplio de "Instalación" se considera una serie de subapartados que se irán definiendo siguiendo la normativa citada.

SEGURIDAD

De acuerdo con las normas EN 805 (apdo. 10.1.4), ENV 1046 (apdo. 5.1.4.1) y Guía CEDEX (apdo. 5.3.1.5) en la construcción de la zanja debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Los trabajos en zanja se realizan en unas condiciones de riesgos potenciales. Cuando sea apropiado, deben apuntalarse, encofrarse, entibarse, inclinarse o sostenerse las paredes de la zanja para proteger a cualquier persona dentro de la misma. Deben tomarse las precauciones necesarias para evitar la caída de objetos en la zanja, o su colapso causado por la posición o los movimientos de maquinaria o equipos adyacentes, especialmente cuando la zanja esté ocupada.

El material excavado se depositará a una distancia no inferior a 0,5 m del borde de la zanja, y la proximidad y altura de los taludes no deberá poner en peligro la estabilidad de la excavación.

TIPOS DE INSTALACIÓN

De acuerdo con EN 1610 (apdo. 5), ENV 1046 (apdo. 5.1.3.3) y Pliegos del MOPU de Abastecimiento y Saneamiento, a continuación se exponen los 3 tipos de instalación que se consideran:

Tipo 1) Instalación en zanja o bajo terraplén.

Comprende la instalación en zanja estrecha, zanja ancha o en terraplén siendo:

H, la altura de recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo.

B, la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo.

β , ángulo de inclinación de las paredes de la zanja.

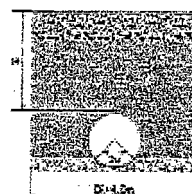
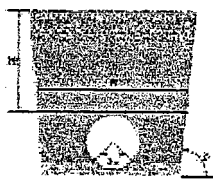


Fig. 4 – Conducción de zanja Fig. 5 – Conducción bajo terraplén

Tipo 2) Instalación en zanja terraplenada, siendo:

H, la altura de recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo hasta el nivel del suelo natural.

H1, la altura de recubrimiento desde la generatriz superior del tubo hasta la base de terraplén.

H2, la altura del recubrimiento en terraplén.

B, la anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo.

β , ángulo de inclinación de las paredes de la zanja

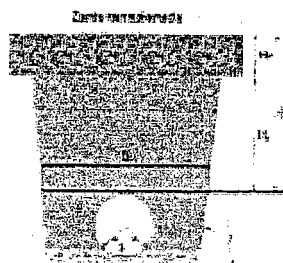


Fig.6- Conducción en zanja terraplenada

Tipo 3) Instalación de dos conducciones en la misma zanja. Los datos son los mismos que para los casos Tipo 1 y Tipo 2.

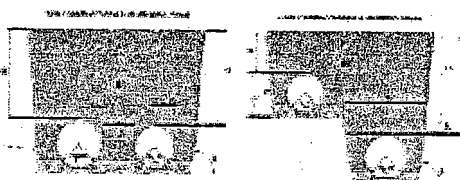


Fig.7 – Conducciones dobles al mismo y distinto nivel

Artículo 3.12. CONSTRUCCIÓN DE LA ZANJA

Anchura de la zanja. EN 805 apdo. 10.2, ENV 1046 apdo. 5.1.4.2. Deberá ser tal que permita realizar la unión del tubo en la zanja y compactar el relleno en la zona de los riñones del tubo.

En la tabla siguiente se indican los anchos de zanja (cota 131 en figs. 4 a 7) en función del diámetro exterior del tubo OD (de acuerdo con EN 1610, apdo. 6.2.2).

Tabla 1, Anchura mínima de zanja en relación con el diámetro nominal (DN) de la tubería

DN (mm)	Anchura mínima de zanja (OD + X), metros		
	Zanja entibada	Zanja sin entibar	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
$> 225 \text{ a } \leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
$> 350 \text{ a } \leq 700$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
$> 700 \text{ a } \leq 1.200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -

> 1.200	OD + 1,0	OD + 1,0	OD + 0,40
OD es el diámetro exterior de la tubería en metros. β es el ángulo de la pared de la zanja sin entibar medido desde la horizontal.			

La anchura de la zanja no deberá sobrepasar la máxima especificada en el cálculo estructural.

Los sistemas de canalizaciones paralelas dispuestos en el interior de una zanja común deben espaciarse suficientemente para permitir el paso de un equipo de compactación destinado a compactar el material de relleno de la zona entre los tubos. Para tener la seguridad de que se alcanza la compactación requerida, se recomienda que la distancia libre mínima entre tubos sea, de al menos 50 cm, evitando el riesgo de dañar la tubería con el equipo de compactación.

El material de relleno de la zona entre los tubos debe compactarse con la misma clase de compactación que el material entre el tubo y la pared de la zanja.

En el caso de sistemas de canalización paralelos instalados en el interior de una zanja en escalera, el material de relleno de la zona del tubo debe ser granular y debe compactarse hasta alcanzar un grado de compactación igual o superior al 97% P. N.

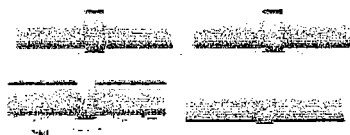
Profundidad de la zanja (Pliego MOPU Sto. apdo. 12.3.1)

La profundidad mínima de la zanja se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico, de la temperatura exterior y de las cargas externas.

Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras etc.

Como norma general, bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 1 metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a 60 centímetros.

El material procedente de la excavación que no sea apropiado para la colocación de la tubería deberá ser separado y almacenado en lugar aparte, para así asegurarse que la tubería descansa sobre terreno apropiado, que permita un buen asiento del tubo. Antes de bajar el tubo a la zanja es necesario realizar una sobreexcavación para el alojamiento de la junta en el fondo de la zanja y permitir el correcto ensamblaje asegurando que el peso del tubo lo soporta el propio tubo y no el manguito o copa. Esta sobreexcavación no debe ser más larga de lo necesario. Aproximadamente será tres veces la longitud del manguito o copa y debe rellenarse, al hacer el tapado, con material de igual densidad que el resto del relleno alrededor del tubo.



'LJ

Fig. 8 – Huecos para juntas

FONDO DE LA ZANJA (ENV 1046 apdo. 5.1.4.4, Pliego MOPU Sto. apdo. 12.3.4 y Guía CEDEX apdos. 5.3.1.2 y 5.3.3).

Perfil de la zanja

La superficie nivelada de la zanja debe ser continua, uniforme y libre de partículas más gruesas que las especificadas en la Tabla 2 en función del diámetro del tubo.

Tabla 2, Tamaño máximo de partícula

Diámetro Nominal DN (mm)	Dimensión máxima (mm)
DN < 100	15
100 ≤ DN < 300	20
300 ≤ DN < 600	30
600 ≤ DN	40

Sobreexcavación

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme. Si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Este relleno se efectuará

preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que su tamaño no exceda de 20 mm. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se compactarán hasta un 95% Proctor Normal y se regularizará la superficie.

Condiciones especiales

Cuando el suelo no sea estable, constituye una buena solución el empleo de geotextiles.

Entre las condiciones especiales que pueden presentarse durante la instalación, figura el estancamiento de agua o el recorrido de venas de agua por el fondo de la zanja, o la rápida tendencia al desprendimiento del fondo de la zanja. En estos casos se elimina el agua por medio de puntos drenantes hasta que el tubo haya sido instalado y rellenado la zanja hasta la altura suficiente para evitar la flotación de la conducción o el colapso de la zanja.

La granulometría del relleno envolvente del tubo, cama de apoyo y material del apoyo debe ser tal que, en condiciones saturadas, los finos de estas zonas no puedan migrar al suelo vecino del fondo de la zanja o paredes, y el material del fondo de la zanja o paredes no migre dentro de esas zonas. Cualquier migración o movimiento de partículas de una zona a otra puede originar la pérdida del apoyo necesario o del soporte lateral del tubo, o ambos. La migración de materiales finos puede evitarse utilizando un geotextil.

Cuando el suelo sea poco resistente o blando debe reforzarse el fondo de la zanja antes de la instalación de la cama de apoyo utilizando un entramado de madera, de hormigón armado o geotextiles.

Cama de apoyo

Un tubo necesita un soporte uniforme para toda su longitud y ésta es la misión que realiza la cama de apoyo.

Para proporcionar un soporte uniforme, la cama de apoyo deberá tener un espesor de $(10 + DN/10)$ cm y mínimo 10 cm.

El material de la cama debe ser granular, como grava, arena o piedra machacada. El material de la cama debe distribuirse uniformemente a lo ancho de toda la zanja y nivelarse al perfil de la canalización sin compactar.

En terrenos con nivel freático alto se utilizará material granular, grava o piedra machacada libre de finos, de tamaño de grano comprendido entre 8 y 16 mm para diámetros de tubería hasta DN 400 mm, y de 16 a 30 mm para diámetros mayores. En algunos casos se deberá utilizar una tubería de drenaje situada en el fondo de la zanja, de un diámetro tal que garantice la evacuación de las aguas subterráneas.

Artículo 3.13. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN (Pliego MOPU Sto. apdo. 12.4.3 y ENV 1046 apdo. 5.1.5)

Manipulación

Los tubos se almacenarán y manipularán de forma que se evite cualquier daño. Se inspeccionará cuidadosamente cada tubo, especialmente las uniones, para evitar daños, antes de la instalación.

Instalación

Se tenderá el tubo en la zanja de forma que se sitúe uniformemente sobre la cama de apoyo en toda su longitud.

Unión de los tubos

Tanto los tubos como las juntas deben estar limpios, exterior e interiormente, y deben ser comprobados antes de su instalación para verificar que no quedan residuos de tierras interpuestos entre los labios de la junta de goma.

En los extremos del tubo y las juntas debe aplicarse jabón lubricante para juntas especialmente diseñado para facilitar el deslizamiento de tubo y junta durante la operación de montaje. Solamente debe utilizarse el lubricante recomendado por el fabricante.

Cualquier otro tipo de lubricante puede ser perjudicial por atacar el material de la junta. Nunca se utilizarán grasas o aceites minerales.

A continuación se procederá al centrado y perfecta alineación de los tubos, realizando la unión del tubo con su precedente empujando desde su extremo mediante palanca (figura 11), con tráctel (figuras 12 y 14), con la cuchara de la excavadora (figura 13) o con las eslingas (figura 15).

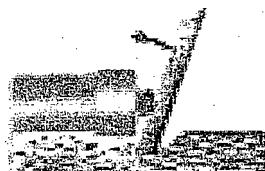


Fig. 11 Unión de tubos con palanca

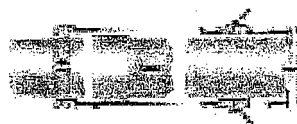
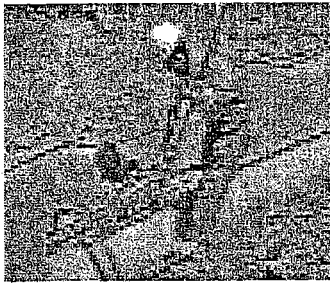


Fig. 12 Unión de tubos con tráctel

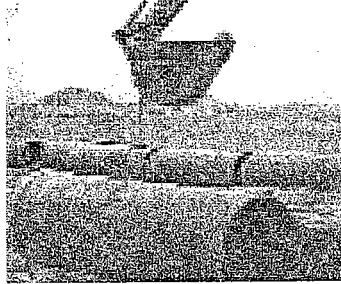


Fig. 13 Unión de tubos con la cuchara de la excavadora

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -



Fíg. 14 - Unión de tubos mediante trictel



Fíg. 15 - Utilización de eslingas en la unión con pala mecánica

Cambio de alineación

Durante la instalación, la dirección del tubo puede cambiarse en la junta hasta el ángulo máximo indicado por el fabricante.

En el caso de Tubos de PVC rígido URALITA, la desviación angular y el desplazamiento (ENV 1452-6 apdo. 7) son los siguientes:

Diámetro Nominal DN (mm)	Desviación angular máxima °	Desplazamiento máximo H (mm) (para tubos de 6 m de longitud).
$63 \leq DN \leq 630$	1°	104

En el caso de Tubos de PVC Orientado URATOP, la, desviación angular y el desplazamiento son los siguientes:

Diámetro Nominal DN (mm)	Desviación angular máxima °	Desplazamiento máximo H (mm) (para tubos de 6 m de longitud)
$110 \leq DN \leq 400$	3°	314

En el caso de Tubos Corrugados de PVC SANECOR, la desviación angular y el desplazamiento son los siguientes:

Diámetro Nominal DN (mm)	Desviación angular máxima °	Desplazamiento máximo H (mm) (para tubos de 6 m de longitud)
DN 160	6°	628
DN 200	5°	523
DN 250	4°	419
DN 315	3°	314
$400 \leq DN \leq 1.000$.	1°	104

En el caso particular de los tubos de poliéster centrifugado URALITA, el sistema de unión mediante manguito hace posible conseguir variaciones en la alineación sin necesidad de piezas especiales, dependiendo del DN del tubo, según la siguiente tabla:

Diámetro Nominal DN(mm)	Desviación angular máxima °	Desplazamiento máximo H (mm) (para tubos de 6 m de longitud)
$DN \leq 500$	3°	314
$500 < DN \leq 900$	2°	209
$900 < DN \leq 1.800$	1°	104
$DN > 1.800$	0,5°	52

El cambio de alineación en el montaje, se realiza instalando los tubos en línea recta y girándolos posteriormente hasta, como máximo, el ángulo indicado en la tabla anterior, según diámetro (Figura 16). En función de la presión interior (si la hubiera) y del radio de curvatura, tendrán que preverse dados de anclaje en la instalación.

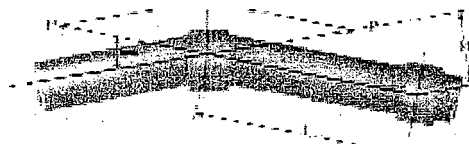


Fig. 16 - Desviación angular durante el montaje

La secuencia del montaje en curva se detalla en la figura 17.

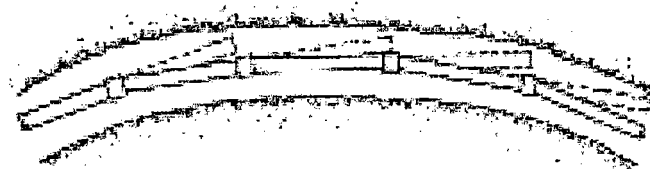


Fig 9. 17 - Montaje en curva

En instalaciones con presión, estos dados de anclaje deberán ser calculados y diseñados con especial atención para evitar daños en la instalación durante su puesta en marcha o explotación.

De igual manera, tendrán que preverse dados de hormigón para anclaje de los tubos cuando se trate de instalaciones aéreas y/o con pendientes pronunciadas.

Artículo 3.14. Relleno de la zanja y Compactación

(EN 1610 apdo 11, ENV 1046 apdo. 5.1.6, ENV 1452 apdo. 10.2, Pliego MOPU Sto. apdo. 9.12 y 12.4.4, Pliego MOPU Abto. apdo. 10.3.8 y Guía CEDEX apdo. 5.3.4).

De forma gráfica, en la figura 18, se describen las distintas capas que intervienen en el relleno y su compactación.

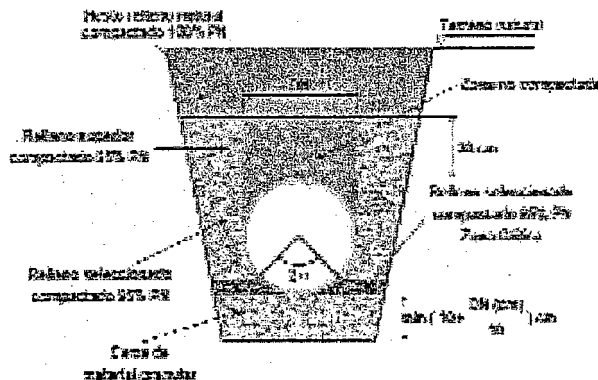


Fig.- 18 - Relleno y compactación de la zanja

Procedimiento básico:

Se situará el relleno de la zona del tubo en capas de 15 a 25 cm sobre cada lado del tubo y se compactarán los laterales del mismo, nunca sobre el tubo, hasta unos 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo, con un grado de compactación no menor del 95% Proctor Normal o hasta que su densidad relativa sea mayor del 70% si se tratase de material no coherente o libremente drenante.

En la figura 19 se detalla (según ENV 1452) cómo debe ser la compactación a partir de 300 mm por encima de la generatriz superior del tubo.

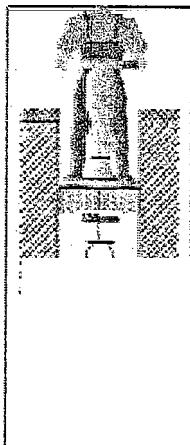


Fig. 19 - Compactación de la zanja

Las restantes capas, hasta la cota del terreno, se compactarán al 100% Proctor Normal, y podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a 20 mm.

En la compactación del relleno de la zanja, desde la cama hasta 30 cm sobre la generatriz superior del tubo, se deben usar pisones vibradores mecánicos ligeros (peso máximo en funcionamiento de 0,30 kN), o placas vibratorias ligeras (peso máximo en régimen de funcionamiento de 1 kN), y con la profundidad de compactación adecuada.

Debe tenerse cuidado de compactar el material debajo de los riñones del tubo.

Debe reducirse al mínimo la caída libre del relleno sobre la parte superior del tubo.

No se recomienda utilizar como relleno materiales con alto contenido de componentes orgánicos, ni instalar las tuberías en suelos orgánicos o poco estables (limos, margas, turbas, etc), sin tomar precauciones especiales (encepados, base continua de hormigón armado, empleo de geotextiles, etc.)

Para alturas de relleno comprendidas entre 0,3 m y 1 m sobre la generatriz superior del tubo es posible compactar con un pison vibratorio mediano (peso máximo en régimen de funcionamiento de 0,6 kN) o una placa vibratoria (peso máximo en régimen de funcionamiento de 5 kN).

Los compactadores pesados se permiten a partir de una altura de relleno sobre la generatriz superior de la tubería de aproximadamente 1 m.

En tanto las obras no hayan terminado se deberán evitar cargas mayores (por ejemplo, tránsito de vehículos pesados, incluidos los de obra).

Cuando exista una zanja entibada, la entibación deberá ser retirada tramo a tramo según se vayan realizando las operaciones de relleno y compactación, que en este tipo de instalación debe realizarse necesariamente por tongadas. Los desmoronamientos y asentamientos de la zanja influyen en las cargas que soporta el tubo y por tanto deben ser evitados.

Al retirar la entibación deberá comprobarse que la compactación del material de relleno haga unión cohesiva con la superficie natural de la pared de la zanja.

En cualquier caso, la retirada de la entibación y la compactación del relleno deberá estudiarse para cada obra en particular y realizarse según lo especificado en proyecto.

Artículo 3.15. ANCLAJES Y CONEXIÓN A ESTRUCTURA RÍGIDA

Anclajes (ENV 1452, Pliego MOPU Abto. apdo. 10.5 y Guía CEDEX apdo. 5.7).

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los puntos de la conducción donde se encuentren cambios de dirección, horizontales o verticales, reducciones de sección, ventosas, acometidas o derivaciones, cierres terminales, etc., es necesario construir anclajes para impedir el desplazamiento debido al empuje provocado por la presión interior.

En instalaciones de fuertes pendientes el montaje se debe realizar en sentido ascendente, previendo anclajes transversales para impedir el deslizamiento de la conducción. Se recomienda poner los anclajes sobre tubos cortos para asegurar la flexibilidad de la instalación.

La forma y dimensiones de los macizos de hormigón utilizados en los anclajes dependen de la forma del elemento a anclar, del empuje provocado por la presión interior, de la resistencia del terreno, y de las restantes solicitaciones.

En el caso de curvas verticales, el anclaje debe llevar zunchos de pletina incrustada en la masa del hormigón y convenientemente protegidos contra la corrosión.

El anclaje no debe jamás bloquear la conducción, sino simplemente oponerse al empuje generado por la presión interior, en una dirección bien determinada. Las juntas a ambos lados del elemento anclado deben permanecer accesibles.

Para determinar las dimensiones de cada anclaje, es necesario calcular el esfuerzo resultante del empuje correspondiente a la presión máxima prevista para las pruebas en obra y tener en consideración la resistencia del terreno.

Antes de proceder a una prueba de presión, todos los anclajes deben haber obtenido la resistencia adecuada.

En caso de necesidad pueden utilizarse cementos de fraguado rápido.

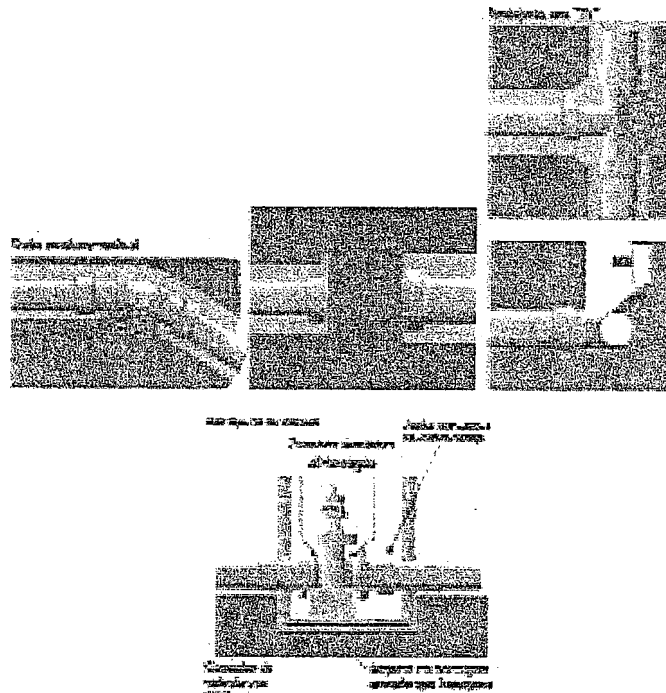
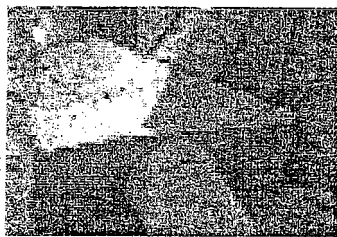
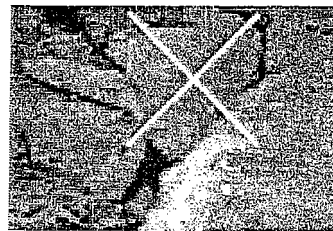


Fig. 21 - Diversos tipos de anclajes de hormigón



BIEN



MAL

Fig. 22 - Anclajes en codos

Conexión a estructura rígida (ENV 1046 apdo. 5.1.5.4).

Cuando una canalización entre o salga de una estructura, tal como un edificio, arqueta, pozo, boca de entrada o bloque de anclaje, tiene que preverse medios para un asentamiento diferencial tolerable.

Las uniones típicas a las estructuras rígidas se muestran en las figuras 21 y 22. Cuando el sistema de canalización utilice uniones flexibles, éstas deben montarse como se indica en la figura 23 6 24.

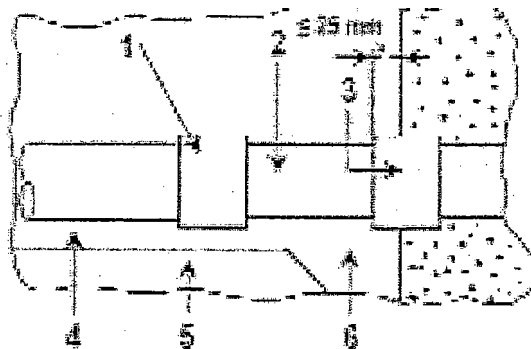


Fig. 23 - Conexión a estructura rígida con unión flexible

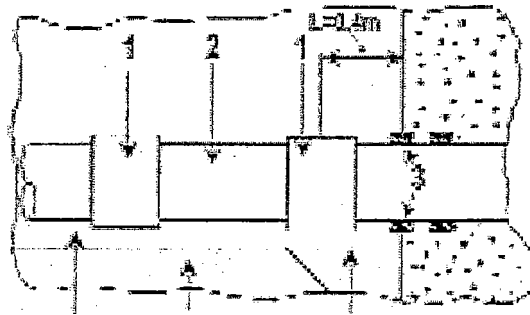


Fig.24 - Conexión a estructura rígida con goma o asfalto

Artículo 3.16. INSTALACIÓN SOBRE APOYOS AISLADOS

En el caso de instalación de tuberías aéreas, sin presión, colocadas sobre apoyos aislados, la distancia entre estos no debe superar normalmente los 3 m. Para pequeños diámetros que vayan a soportar presión interna la distancia entre apoyos no debería exceder de 2 m, según la presión.

En la mayoría de los casos será suficiente un ángulo de apoyo de 120º y un ancho de asiento de 20 cm. En cualquier caso, al proyectar la construcción de los apoyos tendrán que tenerse en cuenta los esfuerzos longitudinales o transversales. Igualmente deben tomarse precauciones adecuadas contra vientos, choques, hundimientos, etc.

Tipos de soportes (ENV 1046 apdo. 5.3.1.3).

- **Soportes continuos.** Los soportes continuos pueden fabricarse de varios materiales, como hormigón, acero o madera siempre que sea suficientemente robusto y que comprenda un soporte de silla de montar o en forma de V para sustentar el tubo. Un ejemplo de un soporte continuo viene dado en la figura 25.



Fig. 25 – Soporte continuo típico

El tubo debe fijarse sobre el soporte por medio de clips o abrazaderas que deben permitir que el tubo se deslice libremente. El soporte debe tener una superficie lisa para evitar el desgaste del tubo y, cuando proceda, debe suministrarse una resistencia adicional a los cambios de dirección para resistir el empuje.

Para permitir un apoyo uniforme del tubo sobre el soporte se debe interponer una cama de fieltro bituminoso, banda de neopreno, u otro material flexible e imputrescible con un espesor de al menos 5 mm. Los tubos deben fijarse al apoyo con ayuda de zunchos de pletina protegidos contra la corrosión, e interponiendo igualmente un elemento separador flexible.

- **Soportes aislados.** En la figura 26 se dan ejemplos de soportes aislados que pueden utilizarse. Deben adoptarse disposiciones que permitan el movimiento.

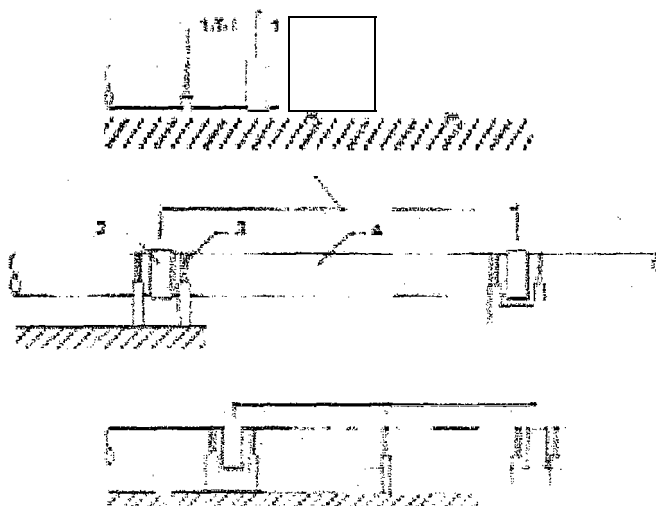




Fig. 26 – Soportes aislados típicos

Artículo 3.17. ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA

Resumen del acondicionamiento del fondo de la zanja y del relleno.

Tanto el terreno del fondo de la zanja como el del relleno deben tener una capacidad de soporte suficiente.

Cuando el subsuelo no tenga la capacidad resistente necesaria, el material de relleno de la zanja debe ser de aportación, con las características necesarias para proporcionar a la tubería un apoyo adecuado.

Una clasificación muy general de los tipos de suelo es la siguiente:

Grupo 1: Suelos no cohesivos. Se incluyen en este grupo las gravas y arenas sueltas (porcentaje de finos mayores que 0,06 mm inferior al 5%).

Grupo 2: Suelos poco cohesivos. Se incluyen en este grupo las gravas y arenas poco arcillosas o limosas (porcentaje de finos mayores que 0,06 mm entre el 5% y el 15%).

Grupo 3: Suelos medianamente cohesivos. Se incluyen en este grupo las gravas y arenas arcillosas o limosas (porcentaje de finos mayores que 0,06 mm entre el 15% y el 40%) y los limos poco plásticos.

Grupo 4: Suelos cohesivos. Se incluyen en este grupo las arcillas, los limos y los suelos con mezclas de componentes orgánicos. No se aconseja este terreno para la instalación de tuberías enterradas.

No se recomienda utilizar como relleno materiales con alto contenido de componentes orgánicos, ni instalar las tuberías en suelos orgánicos sin tomar precauciones especiales (empleo de geotextiles, encepados, etc.).

Si el terreno sobre el que se excava la zanja es poco adecuado (arcillas, margas turbas, etc.) para la instalación de tuberías, conviene modificar el trazado por terrenos más estables. Si ello no es posible, se puede mejorar el comportamiento del entorno tubo-suelo con la aportación de un material de relleno de mayor calidad para obtener mayor capacidad portante. Si a pesar de esto aún no es suficiente, se puede estabilizar el conjunto tubo-suelo con la colocación de geotextiles que eviten la contaminación o pérdida de los materiales granulares de aportación en el terreno adyacente. En estos casos conviene consultar con los fabricantes o especialistas en estos productos, quienes aportarán la alternativa más adecuada a cada situación particular.

El fondo de la zanja deberá seguir el perfil previsto, con la pendiente y la profundidad o altura de la zanja especificadas en proyecto para cada instalación y tipo de tubo.

El fondo de la zanja deberá tener asegurada su estabilidad.

Cuando, por cualquier causa el fondo de zanja haya sido desestabilizado (aflojado o removido), se deberá recuperar la rasante con material adecuado compactándolo regularmente, previendo las regatas necesarias para la colocación de las juntas de unión. Cuando el suelo sea de poca consistencia o haya condiciones de humedad, el director del proyecto puede especificar trabajos adicionales.

Artículo 3.18. Unidades no incluidas en el presente Pliego

Las Unidades de las obras que no se han incluido en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre, con las reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa.

Artículo 3.19. Medios Auxiliares

El Contratista, a la Vista de las excavaciones, determinará si procede la entibación de éstas bajo su responsabilidad, siendo de su cuenta y riesgo las entibaciones antedichas, los andamios, cimbras, aparatos y demás medios auxiliares de la construcción, no cabiéndole por tanto a la Dirección de Obra responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en la obra o insuficiencia de dichos medios auxiliares.

En todos los trabajos, el contratista deberá disponer los medios precisos para ejecutar las Uds. de Obra con arreglo a las normas de buena construcción y lógica ejecución.

OTRAS UNIDADES DE OBRA:

- 1 Actuaciones previas**
 - 1.1 Derribos
 - 1.1.1 Derribo de estructuras y cimentación
 - 1.1.2 Derribo de fachadas y particiones
 - 1.1.3 Derribo de cubiertas
 - 1.1.4 Demolición de revestimientos
- 2 Acondicionamiento y cimentación**

- 2.1 Movimiento de tierras
 - 2.1.1 Explanaciones
 - 2.1.2 Rellenos del terreno
 - 2.1.3 Transportes de tierras y escombros
 - 2.1.4 Vaciado del terreno
 - 2.1.5 Zanjas y pozos
- 2.2 Contenciones del terreno**
 - 2.2.1 Muros ejecutados con encofrados
- 2.3 Cimentaciones directas**
 - 2.3.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)
- 4 Fachadas y particiones**
 - 4.2 Huecos
 - 4.2.1 Celosías
 - 4.3 Defensas
 - 4.3.1 Barandillas
 - 4.3.2 Rejas
- 5 Instalaciones**
 - 5.1 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra
 - 6.2 Instalación de fontanería
 - 5.2.1 Fontanería
 - 5.4 Instalación de evacuación de residuos
 - 5.4.1 Residuos líquidos
 - 5.4.2 Residuos sólidos
- 6 Revestimientos**
 - 6.1 Revestimientos de suelos y escaleras
 - 6.1.2 Revestimientos pétreos para suelos y escaleras
 - 6.1.4 Soleras

1 Actuaciones previas

1.1 Derribos

Descripción

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado sobre camión.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y teléfono, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución

- Ejecución

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la máquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostamiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombros.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombros desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

- Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1.1 Derribo de estructuras y cimentación

Descripción

Descripción

Trabajos de demolición de elementos constructivos con función estructural.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de demolición de la estructura.
- Unidad realmente desmontada de cercha de cubierta.
- Metro cuadrado de demolición de:
 - Forjados.
 - Soleras.
 - Escalera catalana.
 - Con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Si la demolición se realiza por medio explosivo, se pedirá permiso de la autoridad competente. Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos. Los forjados en los que se observe cedimiento se apuntalarán previamente al derribo. Las cargas que soporten los apeos se transmitirán al terreno, a elementos estructurales verticales o a forjados inferiores en buen estado, sin superar la sobrecarga admisible para éste. En arcos se equilibrarán previamente los empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes hasta su demolición. Todas las escaleras y pasarelas que se usen para el tránsito estarán limpias de obstáculos hasta el momento de su demolición.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

El orden de demolición se efectuará, en general, para estructuras apoyadas, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Demolición de solera de piso:

Se troceará la solera, en general, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja, salvo los elementos que deban quedar en pie.

- Demolición de muros y pilastras:

Muro de carga: en general, se habrán demolido previamente los elementos que se apoyen en él, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Muros de cerramiento: se demolerán, en general, los muros de cerramiento no resistente después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite. Los chapados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a la estabilidad del muro. A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas. En muros entramados de madera se desmontarán en general los durmientes antes de demoler el material de relleno. Los muros

de hormigón armado, se demolerán en general como soportes, cortándolos en franjas verticales de ancho y altura no mayores de 1 y 4 m, respectivamente. Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar de altura superior a 7 veces su espesor.

- Demolición de bóveda:

Se apuntalarán y contrarrestarán, en general, previamente los empujes. Se suprimirá el material de relleno y no se cortarán los tirantes hasta haberla demolido totalmente. Las bóvedas de cañón se cortarán en franjas transversales paralelas. Se demolerá la clave en primer lugar y se continuará hacia los apoyos para las de cañón y en espiral para las de rincón.

- Demolición de vigas:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados, quedando la viga libre de cargas. Se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos. No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo sin apuntalar.

- Demolición de soportes:

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente al soporte, como vigas o forjados con ábacos. Se suspenderá o atirantarán el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente. No se permitirá volcarlo sobre los forjados. Cuando sea de hormigón armado se permitirá abatir la pieza sólo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez abatido.

- Demolición de cerchas y correas metálicas:

Los techos suspendidos en las cerchas se quitarán previamente. Cuando la cercha vaya a descender entera, se suspenderá previamente evitando las deformaciones y fijando algún cable por encima del centro de gravedad, para evitar que bascule. Posteriormente se anularán los anclajes. Cuando vaya a ser desmontada por piezas se apuntalará y troceará, empezando el despiezado por los pares. Se controlará que las correas metálicas estén apeadas antes de cortarlas, evitando el problema de que queden en voladizo, provocando giros en el extremo opuesto, por la elasticidad propia del acero, en recuperación de su primitiva posición, golpeando a los operarios y pudiendo ocasionar accidentes graves.

- Demolición de forjado:

Se demolerá, en general, después de haber suprimido todos los elementos situados por encima del forjado, incluso soportes y muros. Se quitarán, en general, los voladizos en primer lugar, cortándolos a haces exteriores del elemento resistente en el que se apoyan. Los cortes del forjado no dejarán elementos en voladizo sin apuntalar. Se observará, especialmente, el estado del forjado bajo aparatos sanitarios, junto a bajantes y en contacto con chimeneas. Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado se demolerá, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales se comenzará la demolición por la cota más baja. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la viga sin debilitarla y cuando sea semiviguetas sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la viga, en sus dos extremos se anularán sus apoyos. Cuando la viga sea continua prolongándose a otras crujías, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las contiguas y se cortará la viga a haces interiores del apoyo continuo. Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos. En apoyos continuos con prolongación de armaduras a otras crujías, se apuntalarán previamente las zonas centrales de los forjados contiguos, cortando los extremos de la franja a demoler a haces interiores del apoyo continuo. Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrán apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

- Demolición de escalera catalana (formada por un conjunto de escalones sobre una bóveda tabicada):

El tramo de escalera entre pisos se demolerá antes que el forjado superior donde se apoya. La demolición del tramo de escalera se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma. Primero se retirarán los peldaños y posteriormente la bóveda de ladrillo.

- Demolición de cimentación:

La demolición del cimiento se realizará bien con compresor, bien con un sistema explosivo. Si se realiza por explosión controlada, se seguirán las medidas específicas de las ordenanzas correspondientes, referentes a empleo de explosivos, utilizándose dinamitas y explosivos de seguridad y cumpliendo las distancias mínimas a los inmuebles habitados cercanos. Si la demolición se realiza con martillo compresor, se irá retirando el escombros conforme se vaya demoliendo el cimiento.

1.1.2 Derribo de fachadas y particiones

Descripción

Descripción

Demolición de las fachadas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de demolición de:

Tabique.

Muro de bloque.

- Metro cúbico de demolición de:

Fábrica de ladrillo macizo.

Muro de mampostería.

- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques de ladrillo se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

- Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

- Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Apertura de huecos:

Se evacuarán los escombros producidos y se terminará del hueco. Si la apertura del hueco se va a realizar en un forjado, se apeará previamente, pasando a continuación a la demolición de la zona prevista, arriostando aquellos elementos.

1.1.3 Derribo de cubiertas

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a la demolición de los elementos que constituyen la cubierta de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de derribo de cubierta, exceptuando el material de relleno, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Metro cúbico de material de relleno, con recuperación o no de teja, acopio y retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes de iniciar la demolición de una cubierta se comprobará la distancia a los tendidos eléctricos aéreos y la carga de los mismos. Se comprobará el estado de las correas.

Se derribarán las chimeneas y demás elementos que sobresalgan de la cubierta, así como los falsos techos e instalaciones suspendidas antes de proceder a la demolición de la cubierta.

Se tapanán, previamente al derribo de las pendientes de la cubierta, los sumideros de las bajantes, para prevenir posibles obturaciones.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

- Demolición de los cuerpos salientes en cubierta:

Se demolerán, en general, antes de levantar el material de cobertura. Cuando vayan a ser troceados se demolerán de arriba hacia abajo, no permitiendo volcarlos sobre la cubierta. Cuando vayan a ser descendidos enteros se suspenderán previamente y se anularán los anclajes.

- Demolición de material de cobertura:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Al retirar las tejas, se hará de forma simétrica respecto a la cumbrera, y siempre desde ésta hacia los aleros.

- Demolición de tablero en cubierta:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera.

- Demolición de la formación de pendientes con tabiquillos:

Se derribará, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera, después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avance la demolición de tabiquillos se derribarán los tabicones y tabiques de arriostramiento.

- Demolición de la formación de pendientes con material de relleno:

Se demolerá, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. No se demolerá en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni se debilitarán las vigas y viguetas.

- Demolición de listones, cabios y correas:

Se levantará, en general, por zonas de faldones opuestos empezando por la cumbrera. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan los cabios y correas, no podrán levantarse éstos sin apuntalar previamente las cerchas.

1.1.4 Demolición de revestimientos

Descripción

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

Proceso de ejecución

- Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 1.1. Derribos.

- Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

- Demolición de pavimento:

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

- Demolición de revestimientos de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

- Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

2 Acondicionamiento y cimentación

2.1 Movimiento de tierras

2.1.1 Explanaciones

Descripción

Descripción

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras de préstamo o propias.

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.

Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc.

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.

El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.

Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Préstamos:

El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Caballeros o 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 por los caminos que haya.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

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.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Replanteo:

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado.

En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 °C se suspenderán los trabajos.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiara para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

Sostenimiento y entibaciones:

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tabloncillos verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tabloncillos y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tabloncillos estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Evacuación de las aguas y agotamientos:

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Desmontes:

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

Excavación en roca:

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes:

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Caballeros o depósitos de tierra:

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

•Tolerancias admisibles

Desmante: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

•Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Puntos de observación:

- Limpieza y desbroce del terreno.

Situación del elemento.

Cota de la explanación.

Situación de vértices del perímetro.

Distancias relativas a otros elementos.

Forma y dimensiones del elemento.

Horizontalidad: nivelación de la explanada.

Altura: grosor de la franja excavada.

Condiciones de borde exterior.

Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.

Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

- Desmontes.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.

- Base del terraplén.

Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.

Nivelación de la explanada.

Densidad del relleno del núcleo y de coronación.

- Entibación de zanja.

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de 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. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

2.1.2 Rellenos del terreno

Descripción

Descripción

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Prevía a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas

La excavación de la zanja o pozo 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.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

•Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

•Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

Conservación y mantenimiento

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

2.1.3 Transportes de tierras y escombros

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Proceso de ejecución

•Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

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.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

2.1.4 Vaciado del terreno

Descripción

Descripción

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser 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. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

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.

Proceso de ejecución

- Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

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. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. 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, zanjías 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.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

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 refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

•Tolerancias admisibles

- 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.

•Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:

Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.

Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

2.1.5 Zanjas y pozos

Descripción

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:
Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
 - Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
 - Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
 - Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
 - Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
 - Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
- Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

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 solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

•Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

•Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:
 - Cotas entre ejes.
 - Dimensiones en planta.
 - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.
- Durante la excavación del terreno:
 - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
 - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
 - Comprobación de la cota del fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
 - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
 - Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:
 - Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
 - Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:
 - Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación

frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

2.2 Contenciones del terreno

2.2.1 Muros ejecutados con encofrados

Descripción

Descripción

- Muros: elementos de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de sótano son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostramiento transversal. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación. Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:
 - Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.
 - Muros en ménsula: de hormigón armado.
- Bataches: excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.
- Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad.
 - Si los muros de contención se realizan en fábricas será de aplicación lo indicado en la subsección 5.1. Fachadas de fábrica.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Muros:
 - Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m³ de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.
 - Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).
 - Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.
 - Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm³ aplicada en dos capas y en frío.
 - Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.
 - Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.
- Bataches:
 - Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Muros:
 - Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.
 - Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
 - Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
 - Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.
 - El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la CODIGO ESTRUCTURAL y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.
- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:
 - Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).
 - Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.
- Capa protectora: geotextil (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3), o mortero reforzado con una armadura.
 - Pintura impermeabilizante.
 - Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:
 - Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
 - Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.
 - Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.
 - El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. 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. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.
 - Pozo drenante.
 - Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.
 - Canaleta de recogida de agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Diámetros.

- Cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- Arquetas de hormigón.
- Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.
- Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
- Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 32.7 de la CODIGO ESTRUCTURAL.

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrado presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la CODIGO ESTRUCTURAL.

Proceso de ejecución

•Ejecución

- En caso de bataches:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima $h+D/2$, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D , la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la CODIGO ESTRUCTURAL, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 66.2 de la CODIGO ESTRUCTURAL.

- Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimienta y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.

- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.
- Desencofrado.
- Impermeabilización:

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.

- Drenaje:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.

- Terraplenado:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

•Tolerancias admisibles

Según Anejo 10 de la CODIGO ESTRUCTURAL.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:

H ≤ 6 m: trasdós ±30 mm. Intradós ±20 mm.

H > 6 m: trasdós ±40 mm. Intradós ±24 mm.

Espesor e:

E ≤ 50 cm: +16 mm, -10 mm.

E ≤ 50 cm: +20 mm, -16 mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3 m.

Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:

±12 mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:

±12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

•Condiciones de terminación

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la CODIGO ESTRUCTURAL.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:

Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.

Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Bataches:

Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.

No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Muros:

- Replanteo:

Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.

Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.

- Excavación del terreno: según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.

- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).

Rasanteo del fondo de la excavación.

Colocación de encofrados laterales, en su caso.

Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

Hormigón de limpieza. Nivelación.

No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- Ejecución del muro.

- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.

Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.

- Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
- Colocación de membrana adherida (según tipo).
- Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
- Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
- Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
- Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
- Relleno del trasdós del muro. Compactación.
- Drenaje del muro.
- Barrera antihumedad (en su caso).
- Verificar situación.
- Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
- Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

Conservación y mantenimiento

- No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.
- Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.
- No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.
- Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.
- Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.
- Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

2.3 Cimentaciones directas

2.3.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

Descripción

Descripción

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:

- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.
 - Zapata combinada: como cimentación de dos ó más pilares contiguos.
 - Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.
- Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:
- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.
 - Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

Criterios de medición y valoración de unidades

- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.
Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la CODIGO ESTRUCTURAL. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la CODIGO ESTRUCTURAL, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.
Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la CODIGO ESTRUCTURAL.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.
Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la CODIGO ESTRUCTURAL.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.
De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la CODIGO ESTRUCTURAL.
- Unidad de viga centradora o de atado.
Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la CODIGO ESTRUCTURAL (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

-Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

-Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la CODIGO ESTRUCTURAL, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la CODIGO ESTRUCTURAL: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

Proceso de ejecución

-Ejecución

- Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

- Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos

indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la CODIGO ESTRUCTURAL y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la CODIGO ESTRUCTURAL: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la CODIGO ESTRUCTURAL: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la CODIGO ESTRUCTURAL. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

- Tolerancias admisibles

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:

- 2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ± 50 mm.

- Niveles:

- cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

- cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;

- espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- Dimensiones en planta:

- zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;

zapatas hormigonadas contra el terreno:

dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;

dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;

dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% £ 120 mm; -5% ³ 20 mm.

- Planeidad:

del hormigón de limpieza: ±16 mm;

de la cara superior del cimientado: ±16 mm;

de caras laterales (para cimientados encofrados): ±16 mm.

-Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

-Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m² de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:

- Comprobación y control de materiales.
- Replanteo de ejes:
 - Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
 - Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
 - Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
- Excavación del terreno:
 - Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
 - Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
 - Comprobación de la cota de fondo.
 - Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
 - Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
 - Presencia de corrientes subterráneas.
 - Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
- Operaciones previas a la ejecución:
 - Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
 - Rasanteo del fondo de la excavación.
 - Colocación de encofrados laterales, en su caso.
 - Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
 - Hormigón de limpieza. Nivelación.
 - No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Colocación de armaduras:
 - Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
 - Recubrimientos exigidos en proyecto.
 - Separación de la armadura inferior del fondo.
 - Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
 - Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
 - Dispositivos de anclaje de las armaduras.
- Impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

-Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la CODIGO ESTRUCTURAL y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
 - Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl- (artículo 26 CODIGO ESTRUCTURAL).
 - Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 CODIGO ESTRUCTURAL).
 - Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 CODIGO ESTRUCTURAL).
 - Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, CODIGO ESTRUCTURAL).
- Ensayos de control del hormigón:
 - Ensayo de consistencia (artículo 83, CODIGO ESTRUCTURAL).
 - Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, CODIGO ESTRUCTURAL).
 - Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, CODIGO ESTRUCTURAL).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
 - Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, CODIGO ESTRUCTURAL).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.

En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.

Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

4.2 Huecos

4.2.1 Celosías

Descripción

Descripción

Cerramientos de huecos exteriores, formados por cuerpos opacos como bloques, piezas, lamas o paneles, anclados directamente a la estructura o a un sistema de elementos verticales y horizontales fijados a la fachada, con el objeto de proteger del sol y de las vistas el interior de los locales.

Críterios de medición y valoración de unidades

En caso de celosía de bloques o piezas, metro lineal de celosía, incluso zócalo y mano de obra necesaria para su colocación. En los demás casos se valorarán por metros cuadrados, incluso estructura de soporte y anclaje, totalmente terminada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Celosía (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):

Celosía de bloques: el bloque tendrá un volumen de huecos superior al 33% del total aparente, dispuestos según un eje paralelo a la menor dimensión de la pieza, pudiendo ser de material cerámico o de hormigón, e ir o no armadas.

Los bloques estarán exentos de imperfecciones tales como manchas, eflorescencias, desconchados, grietas, roturas o cualquier otro defecto apreciable a simple vista.

Celosía de piezas: las piezas tendrán la forma adecuada para que con su unión, resulte una superficie perforada que dificulte la visión, pudiendo ser de aluminio anodizado con espesor mínimo de 20 micras en ambiente normal o 25 micras si es ambiente marino, o de acero protegido contra la corrosión.

Celosía de lamas: estará formada por una serie de lamas dispuestas horizontal o verticalmente que pueden ser fijas u orientables, de fibrocemento, aluminio, PVC, acero, madera, etc.

- Las lamas no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones o cualquier otro defecto apreciable a simple vista y serán lo suficientemente rígidas como para no entrar en vibración bajo el efecto de cargas de viento.

Celosía de paneles: estará formada por una serie de paneles de aluminio anodizado.

El aluminio tendrá una protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos.

Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
Lotes: 50 unidades de celosía o fracción.

- Anclaje a fachada:
En caso de celosía de bloques, éstos se recibirán con mortero.
En caso de celosía de piezas, lamas, o paneles, éstos se unirán a un soporte para su anclaje a fachada.
- Mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.12).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

En cualquier caso, las celosías no serán elementos sustentantes debiendo quedar aisladas de esfuerzos que produzcan otros elementos del edificio.

En general, en el encuentro con un forjado u otro elemento estructural superior, existirá un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel, que se rellenará con mortero, pasadas 24 horas.

En las celosías de paneles, el soporte estará formado por perfiles horizontales de aluminio anodizado o acero galvanizado, provistos de los elementos necesarios para su anclaje a fachada, siendo capaz de soportar sin deformaciones los esfuerzos de viento.

En las celosías de bloques armadas, si el hueco a cerrar está limitado por elementos estructurales, se asegurará su anclaje disponiendo elementos intermedios.

En las celosías de lamas, el soporte estará formado por una serie de perfiles horizontales y verticales de acero galvanizado o aluminio anodizado, siendo capaz de soportar los esfuerzos de viento sin deformarse ni producir vibraciones.

En las celosías de piezas, el soporte estará formado por una serie de elementos horizontales y/o verticales unidos entre sí y compuestos por perfiles de aluminio anodizado o acero galvanizado. Los perfiles verticales estarán separados de forma que cada lama tenga, como mínimo, dos puntos de unión.

Los huecos estarán terminados, incluso revestimiento interior y aislamiento de fachada.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de celosías de lamas, los elementos de unión con el soporte, serán de material compatible con el de la lama y protegidos contra la corrosión.

En caso de lamas de fibrocemento, los aditivos que se empleen para su coloración estarán exentos de sustancias que ataquen al cemento.

En caso de celosías de bloques, el encuentro de la celosía con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios, dejando una junta entre ambos de 2 cm como mínimo, rellena con mortero.

Proceso de ejecución

•Ejecución

En caso de celosía de bloques, éstos se humedecerán por riego previamente sin llegar a empaparlos.

En caso de celosía de bloques armada, se colocarán dos redondos cada 60 cm como máximo y en las juntas perpendiculares a los bordes de apoyo.

En caso de celosía de piezas, éstas se fijarán a los elementos de soporte, cuidando que no queden holguras que puedan producir vibraciones.

En caso de celosía de lamas, el soporte se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que queden completamente aplomados. Las lamas se fijarán al soporte procurando que no existan holguras en la unión que den lugar a vibraciones.

En caso de celosía de paneles, la estructura se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos cuidando que queden aplomados. Los paneles se fijarán a la estructura de soporte.

•Tolerancias admisibles

- Celosía de bloques:
La planeidad no presentará variaciones superiores a ± 10 mm comprobada con regla de 2 m.
El desplome no presentará variaciones superiores a ± 3 mm comprobado con regla de 1 m.
La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 2 mm comprobada con regla de 1 m.
El espesor del llagueado será superior a 1 cm.
- Celosía de piezas colocada, de paneles o de lamas:
Planeidad. No presentará variaciones superiores a 5 mm/m.
Desplome. No presentará variaciones superiores a 3 mm/m.

•Condiciones de terminación

La celosía quedará plana y aplomada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

El mortero de agarre no tendrá una dosificación distinta a la especificada.

Celosía de bloques armada: recibido de los bloques, horizontalidad de hiladas, desplome, planeidad, mortero de agarre.

La armadura tendrá las dimensiones y forma de colocación conforme a lo especificado.

Celosía de piezas colocada: anclaje de soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.
Celosía de lamas y paneles: anclaje estructura soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.

Conservación y mantenimiento

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.
En caso de celosía de piezas, de lamas y de paneles, no se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañarla.

4.3 Defensas

4.3.1 Barandillas

Descripción

Descripción

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5.2).

- Pasamanos:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

- Entrepaños:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

- Anclajes:

Los anclajes podrán realizarse mediante:

Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.

Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.

Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.

- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

Proceso de ejecución

•Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

•Tolerancias admisibles

•Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

•Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a $q_k = 100$ kN.

Conservación y mantenimiento

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

4.3.2 Rejas

Descripción

Descripción

Elementos de seguridad fijos en huecos exteriores constituidos por bastidor, entrepaño y anclajes, para protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidades de reja, totalmente terminadas y colocadas o en metros cuadrados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Transmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes. Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.2). Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.1, 19.5.2). Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6.1).
- Entrepañeo: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.
- Sistema de anclaje:
Empotrada (patillas).
Tacos de expansión y tirafondos, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm. Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetalicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.

El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

•Condiciones de terminación

La reja quedará aplomada y limpia.

Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de rejas.

Comprobación de la altura y de entrepaños.

Sellado o recebado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle.

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Conservación y mantenimiento

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tabloneros ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

5 Instalaciones

5.1 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Descripción

Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
 - Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
 - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
 - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
 - Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
 - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
 - Contadores.
 - Colocados en forma individual.
 - Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
 - Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
 - Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
 - Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
 - Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
 - Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
 - Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.
 - Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
 - Interruptor de control de potencia (ICP).
 - Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
 - Interruptores diferenciales.
 - Interruptor magnetotérmico general automático de corte onipolar.
 - Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
 - Instalación interior:
 - Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
 - Puntos de luz y tomas de corriente.
 - Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
 - Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
 - Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
 - El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
 - En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.
 - No procede la realización de ensayos.
- Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra:
 - Conductor de protección.
 - Conductor de unión equipotencial principal.
 - Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
 - Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

•Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán

inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

•Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. 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.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

- Canalizaciones de servicios generales:

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

- Tubo de alimentación y grupo de presión:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

Dimensiones, trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

- Cajas de derivación:
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
- Mecanismos:
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:
Punto de puesta a tierra.
- Borne principal de puesta a tierra:
Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
- Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
- Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.
- Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
- Línea de enlace con tierra:
Conexiones.
- Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

•Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.2 Instalación de fontanería

5.2.1 Fontanería

Descripción

Descripción

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

Sistemas de control y regulación de la presión:

Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

Distribución (impulsión y retorno).

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996

Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996

Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997

Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.

- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurran enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Proceso de ejecución

•Ejecución

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

•Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la inestabilidad de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad...) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarrietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Diámetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Cumple las especificaciones de proyecto.

Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.

Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.

En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.

Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

•Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión

Prueba de estanquidad

Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

Nivel de agua/ aire en el depósito.

Lectura de presiones y verificaciones de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalaciones particulares.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
Caudal en el punto más alejado.

5.4 Instalación de evacuación de residuos

5.4.1 Residuos líquidos

Descripción

Descripción

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.

Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.

Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.
Sistema de bombeo y elevación.
Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.
Ventilación primaria.
Ventilación secundaria.
Ventilación terciaria.
Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
- Depuración.
Fosa séptica.
Fosa de decantación-digestión.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas.

Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

Lisura interior.

Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).

Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

•Condiciones previas: soporte

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).

Forjados.

Zanjas realizadas en el terreno.

•Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).

Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:

Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Proceso de ejecución

•Ejecución

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supere una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados. Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:

En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.

En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

•Tolerancias admisibles

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

•Condiciones de terminación

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.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

- Red horizontal:

- Conducciones enterradas:

Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.

Pozo de registro y arquetas:

Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.

Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

- Conducciones suspendidas:

Material y diámetro según especificaciones. Registros.

Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.

Juntas estancas.

Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.

Red de desagües:

- Desagüe de aparatos:

Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.

Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.

Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...)

Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.

Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

- Sumideros:

Replanteo. Nº de unidades. Tipo.

Colocación. Impermeabilización, solapos.

Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

- Bajantes:

Material y diámetro especificados.

Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.

Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.

Protección en zona de posible impacto.

Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

- Ventilación:

Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.

Fijación. Arriostramiento, en su caso.

Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

•Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se tapanán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.4.2 Residuos sólidos

Descripción

Descripción

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.

El resto de componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.

En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.

Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, serán de tal forma que permitan:

El vertido de los residuos con facilidad.

Su limpieza interior con facilidad.

El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes.

Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.

Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diámetro comprendido entre 30 y 35 cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30 cm y 35x35 cm.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Cuando se trate de una instalación por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclándola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada unión y el resto a intervalos no superiores a 1,50 m. Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la sección y las juntas quedarán herméticas y selladas. La compuerta se unirá a la fábrica y a la bajante a través de una pieza especial.

Para que la unión de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elástico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, en el caso de traslado de residuos por bajante

Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

El suelo deberá ser flotante y deberá tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.

Las bajantes se separarán del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.

Cuando se utilicen conductos prefabricados, deberán sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia de resonancia al conjunto sea 30 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.

Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de dirección respecto a la vertical no mayores que 30°. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10 m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15° cada uno como máximo, o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las bajantes deberán tener un diámetro de 45 cm como mínimo.

Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estático y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermético y cerradura.

Las bajantes de los sistemas neumáticos deben conectarse a un conducto de ventilación de una sección no menor que 350 cm².

El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilación en los sistemas neumáticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1 m como mínimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento,

En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulación de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido más baja. Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de enclavamiento eléctrico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.4, la estación de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una válvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una válvula de aire situada a la misma altura que la válvula de residuos.

Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características:

los cerramientos deben dimensionarse para una depresión de 2,95 KPa como mínimo;

deberá disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;

deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera;

el revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y fácil de limpiar y el de aquel último deberá ser además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados;

deberá contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un desagüe antimúridos.

En el caso de almacén de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subsección Fábricas.

•Condiciones de terminación

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

•Control de ejecución

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior:

Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposición de escalones.

Extremo superior de la bajante: altura.

Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta. Volumen. Altura del punto más alto.

•Ensayos y pruebas

Instalación de traslado por bajantes:

Prueba de obstrucción y de estanquidad de las bajantes.

Conservación y mantenimiento

Según el CTE DB HS 2, apartado 3, en el almacén de contenedores, estos deberán señalizarse correctamente, según la fracción correspondiente. En el interior del almacén de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

En los recintos en los que estén situadas las compuertas se dispondrán, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

Cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente.

No se deben verter por ninguna compuerta residuos líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio.

Los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados.

Los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

6 Revestimientos

6.1 Revestimientos de suelos y escaleras

6.1.2 Revestimientos pétreos para suelos y escaleras

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos y peldaños de escaleras interiores y exteriores, con piezas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte mediante material de agarre, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento con baldosas de piedra natural o artificial, placas, colocado, incluyendo o no rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

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 del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.6): distintos acabados en su cara vista (pulido mate o brillante, apomazado, abujardado, etc.)
- Baldosas de terrazo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.5, 8.2.6), vibrada y prensada, estarán constituidas por: Aglomerante: cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliéster (aglomerado de mármol, etc.), etc. Áridos, lascas de piedra triturada que en según su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso. Colorantes inalterables. Podrán ser desbastadas, para pulir en obra o con distintos tipos de acabado como pulido, lavado al ácido, etc.
- Baldosas de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.3).
- Adoquines de piedra natural o de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1.2, 8.2.2).
- Piezas especiales: peldaño en bloque de piedra, peldaño prefabricado, etc.
- Bases:

Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes y para base de pavimento con losas de hormigón.

Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre: mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.2).
- Material de rejuntado:

Lechada de cemento.

Mortero de juntas, compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

Mortero de resinas de reacción, compuesto por resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte

El forjado soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados será inferior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

Proceso de ejecución

- Ejecución

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de terrazo, sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

En caso de losas de piedra o placas de hormigón armado, sobre el terreno compactado, se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándola y enrasando su superficie.

En caso de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero de espesor mayor o igual a 1 cm.

•Tolerancias admisibles

- Condiciones de terminación

La piedra colocada podrá recibir en obra distintos tipos de acabado: pulido mate, pulido brillo, pulido vitrificado.

El pulido se realizará transcurridos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos y a las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores. En los rincones y orillas del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente. La superficie no presentará ninguna ceja.

El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la terminación del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalizador definitivo. En ambas operaciones se pasará la máquina con una muñequilla de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SU 1.

En caso de baldosas de piedra:

Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 2 cm.

Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de mortero (2 cm). Humedecido de las piezas.

Comprobación de juntas. Extendido de la lechada, coloreada en su caso.

verificar planeidad con regla de 2 m.

Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DB SU 1, apartado 2, en relación a las posibles discontinuidades, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

Comprobar ejecución del pulido, en su caso (terrazo).

verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

- Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SU 1, apartado 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los peldaños.

Se comprobará el estado de las juntas de dilatación y del material de sellado de las mismas.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares. Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material:

En caso de terrazo, se fregará con jabón neutro.

En caso de granito y cuarcita, se fregará con agua jabonosa y detergentes no agresivos.

En caso de pizarra, se frotará con cepillo.

En caso de caliza, se admite agua de lejía.

En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoníacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

6.1.4 Soleras

Descripción

Descripción

Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
- Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la CODIGO ESTRUCTURAL.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros...,
- Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la CODIGO ESTRUCTURAL.
- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.18).
- Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.19).
- Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
- Sistema de drenaje
 - Drenos lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
 - Drenos superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).
- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.
- Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

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.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- Condiciones previas: soporte
 - Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.
 - Las instalaciones enterradas estarán terminadas.
 - Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.
- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
 - Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
 - Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
 - Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
 - Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

- Ejecución
- Ejecución de la subbase granular:
Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.
- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.
- Capa de hormigón:
Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.
- Juntas de contorno:
Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.
- Juntas de retracción:
Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.
- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:
Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.
Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.
Se colocará un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.
- Tolerancias admisibles
Condiciones de no aceptación:
Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.
Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.
Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.
Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.
Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.
Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.
Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.
Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.
Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.
- Condiciones de terminación
La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- Control de ejecución
- Puntos de observación.
- Ejecución:
Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.
Resistencia característica del hormigón.
Planeidad de la capa de arena.
Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.
Espesor de la capa de hormigón.
Impermeabilización: inspección general.
- Comprobación final:
Planeidad de la solera.
Junta de retracción: separación entre las juntas.
Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento

No se superarán las cargas normales previstas.
Se evitará la permanencia en el suelo 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.

CAPITULO IV.- PRUEBAS MÍNIMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LA TOTALIDAD DE LAS OBRAS

Artículo 4.1. Ensayos

La Dirección de las obras podrá ordenar la ejecución de cuantos ensayos o pruebas considere convenientes para garantizar la calidad de los materiales y la correcta ejecución de las obras.

Los ensayos podrán ser realizados por un laboratorio oficial y cuando no sea posible deberán ser realizados por el laboratorio que designe la Dirección Facultativa de las obras. Con independencia de estos ensayos el Contratista podrá realizar o encargar a su cargo los ensayos que estime, convenientes.

Los gastos ocasionados Por pruebas indicadas serán a cargo del Contratista.

Los ensayos ordenados por la Dirección Facultativa de las obras cuyo resultado sea negativo, serán en todo caso de cuenta del Contratista.

El resto de los ensayos ordenados por la Dirección de las obras serán de cuenta del Contratista hasta un importe máximo que se fija en el 1 % del presupuesto de la obras.

Artículo 4.2. Pruebas mínimas para la recepción de la totalidad de las obras

Para la recepción de las obras se realizarán cuantas verificaciones estimen oportunas los representantes de la Propiedad, para comprobar la calidad de las obras e instalaciones y el cumplimiento de las condiciones fijadas en este Pliego.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Propiedad podrá suministrar la totalidad o parte de dichos elementos o comprobar los suministrados por el contratista.

Artículo 4.3. PRUEBAS EN OBRA

PRUEBAS DE PRESIÓN

Para tuberías de abastecimiento de agua con presión las pruebas preceptivas de presión se realizarán según el Pliego del MOPU de 1974.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud aproximada a los 500 m pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del 10% de la presión de prueba establecida.

Esta prueba es un ensayo hidrostático. que se debe realizar únicamente cuando la tubería está instalada y tapada parcialmente con la compactación debida. Antes de someter la instalación a presión, la tubería deberá estar totalmente llena de agua.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba con una velocidad de llenado inferior a 0,5 m/s, 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 se haya comprobado que no existe aire en la conducción.

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 la expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en forma debida.

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 a ensayar.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance, en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo (suma de la máxima presión de servicio más la sobrepresión, incluido el golpe de ariete), siempre inferior a la presión nominal, 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 por minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante 30 minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acusé un descenso superior a raíz cuadrada de "p" quintos ($\sqrt{p} / 5$), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierda agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Las impulsiones de saneamiento se tratarán como una tubería a presión, aplicándosele, todo lo indicado anteriormente.

PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Para tuberías de abastecimiento de agua con presión las pruebas preceptivas de estanquidad se realizarán según el Pliego del MOPU de 1974.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanquidad.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de prueba.

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 estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula: en la cual:

V = pérdida total en la prueba en litros.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -

L = longitud del tramo objeto de la prueba en metros.

D = diámetro interior, en metros.

K = coeficiente dependiente del material.

según la siguiente tabla:

Hormigón en masa	K = 1,000
Hormigón armado con o sin camisa	K = 0,400
Hormigón pretensado	K = 0,250
Fibro cemento	K = 0,350
Fundición	K = 0,300
Acero	K = 0,350
Plástico	K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, se repararán todas las juntas y tubos defectuosos; así mismo se reparará cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

Artículo 4.4. PRUEBAS SIN PRESIÓN (SANEAMIENTO O CONDUCCIONES EN LÁMINA LIBRE)

El objeto de probar un sistema de tubería sin presión (saneamiento o conducciones en lámina libre) es asegurarse de que la tubería se ha colocado con una pendiente adecuada y que es estanca en todas las juntas, accesorios y registros.

En caso de redes de alcantarillado, se deben probar:

1. Las conducciones de la red por gravedad.
2. Los colectores por gravedad.

Para estos dos casos (conducciones y colectores por gravedad), la prueba se realizará siguiendo las directrices del Pliego del MOPU de 1986 para Tubería de Saneamiento.

Pruebas por tramos: se deberá probar al menos el 10% de la longitud total de la red.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de la zanja, se deberá realizar la prueba de la tubería.

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 30 minutos del llenado, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Si se aprecian fugas durante la prueba, se corregirán procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Revisión general: una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, 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 registro aguas abajo.

Artículo 4.5. Plazo de Garantía

Salvo disposición establecida concretamente en las Condiciones de Contratación o Adjudicación de las Obras, el plazo de garantía será de un (1) año.

Durante el plazo de garantía, el Contratista queda obligado a la conservación total de las obras e instalaciones realizando a su cargo todas las reparaciones y operaciones de conservación necesarias.

Durante este plazo, el Contratista, queda obligado incluso a la vigilancia de las obras e instalaciones y la reposición o reparación de piezas y elementos deteriorados o robados.

CAPÍTULO V.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 5.1. GENERALIDADES

5.1.1. Condiciones Generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del presente Pliego de Condiciones, se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de la obra correspondientes, a menos que se excluyan de forma expresa.

Así mismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas, energía y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean precisas para que las unidades de obra terminadas puedan ser aprobadas con arreglo a lo especificado en la documentación de contrata de este Proyecto y especialmente todos los materiales, medios, y operaciones que sean necesarios para garantizar la seguridad de la obra, del tráfico y del personal operario.

5.1.2. Obras Incompletas

Cuando por rescisión, o por otra causa, fuera preciso valorar obras e instalaciones incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios, sin que puedan pretenderse la valoración de las unidades de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los cuadros o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios..

5.1.3. Obras no especificadas

Si es preciso ejecutar unidades de obra no especificadas en el presente Proyecto, se tendrán en cuenta los precios asignados a obra o materiales análogos si los hubiese, y cuando no, se discutirán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa de las obras y el Contratista sometiéndolos a la aprobación superior si resultase acuerdo.

5.1.4. Abono a cuenta por materiales acopiados

Se podrá abonar al Contratista un porcentaje del valor de los materiales recibidos como útiles.

El porcentaje será fijado por la Dirección Facultativa de las obras con el límite máximo del setenta y cinco por ciento (75%) del coste para los materiales considerados que corresponda.

Poza de la Sal, Mayo de 2025.

EL ALCALDE

EL ARQUITECTO



D. Domingo Núñez Movilla

D. José María Manero Torres

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
– POZA DE LA SAL (BURGOS) –

Mediciones y presupuesto

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.01	m2 DESBROCE DE TIERRA VEGETAL								
	Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles acusados, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la urbanización: 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 10 cm; y carga a camión. El precio incluye la tala de árboles y el transporte de los materiales retirados.								
		1	94,00	54,00		5.076,00			
							5.076,00	0,25	1.269,00
01.02	m3 DESMONTE DE TIERRAS								
	Desmonte de tierras a cielo abierto de todo tipo de terreno, por medios mecánicos, con reparto de tierras para el terraplenado en la propia parcela, con p.p. de medios auxiliares.								
		0,5	94,00	54,00	2,00	5.076,00			
							5.076,00	2,30	11.674,80
01.03	m2 TERRAPLENADO								
	Terraplenado mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de aportación, que cumple los requisitos necesarios para el campo de fútbol y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. El precio incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.								
		0,5	94,00	54,00	2,00	5.076,00			
							5.076,00	2,00	10.152,00
01.04	m3 EXCAVACION ZANJA-POZOS								
	Excavación en zanjas para drenaje y riego en cualquier tipo de terreno y profundidad, con medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con p.p. de medios auxiliares.								
		2	53,00			106,00			
		2	93,00			186,00			
		2	70,00			140,00			
							432,00	6,50	2.808,00
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									25.903,80

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 DRENAJE									
02.01	mI TUBERIA DE DRENAJE								
	Tubería de drenaje enterrada de PVC ranurado de diámetro nominal 160 mm y rigidez SN4 kN/m2 y revestido con geotextil (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, en la misma zanja que el riego y el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.								
		2	55,00			110,00			
		2	93,00			186,00			
							296,00	10,00	2.960,00
02.02	mI TUBERIA DE PVC 125 mm.								
	Colector de saneamiento enterrado de PVC corrugado para saneamiento y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 125 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y tapado posterior de las zanjas con material procedente de la excavación o de préstamo, sin incluir la excavación, s/ CTE-HS-5, según planos.								
		4	5,00			20,00			
							20,00	18,00	360,00
02.03	uD ARQUETA DE REGISTRO								
	Arqueta de registro de 63x63 cm, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% , enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefiticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.								
		4				4,00			
							4,00	150,00	600,00
TOTAL CAPÍTULO 02 DRENAJE.....									3.920,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 MUROS Y SOLERAS									
03.01	m3 MURO DE ESCOLLERA								
	Muro de escollera, de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera y relleno de los huecos existentes entre los bloques con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión. Incluso transporte de los bloques.								
		1	65,00	0,50	2,50	81,25			
							81,25	74,21	6.029,56
03.02	m2 RAMPA HORMIGON Y SUB-BASE DE ZAHORRA								
	Formación de losa en rampa del 12% de pendiente, compuesta por hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado fratasado mecánico o rayado, formado por: superficie encofrante de tableros fenólicos, amortizables en 20 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado, incluyendo sub-base de zahorra artificial de 20 cm compactada por medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.								
		1	41,00	3,00		123,00			
		2	4,00	3,00		24,00			
							147,00	35,00	5.145,00
TOTAL CAPÍTULO 03 MUROS Y SOLERAS.....									11.174,56

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 NIVELACION Y PLANTACION CESPED									
04.01	m3 ARENA MORENA NIVELADA								
	m3 Suministro y aportación de arena morena para un espesor medio de 10 cm. sobre superficie de campo, incluido rasanteo y refino de la superficie de coronacion mediante motoniveladora, y nivelación con refinadora láser y posterior pase de rodillo compactador, con formación de pendiente hacia los laterales del campo del 0,2% .								
		1	95,00	55,00	0,10	522,50			
							522,50	33,00	17.242,50
04.02	m2 FORMACION CESPED AREAS DEPORTE								
	Formacion de cespced deportivo resistente al arrancamiento, compuesto porgramineas para areas deportivas en general, para siembra de una mezcla de Agrostis tenuis al 5% , Agrostis stolonifera al 5 % , Festuca rubra Tricophylla al 20 % , para pratense al 30 % y Ray-grass ingles al 40 % , en superficies de 1000/5000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y alisado del terreno, dislribucion de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O. y tratamiento de herbicida selectivo, pase de motocultor a las 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparacion para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razon de 25 gr/m2. con empleo de máquina sembradora homolada por la Liga de futbol profersional, y primer riego, seguimiento de la nacencia de la semilla, entrega del campo en condiciones para jugar, siegas, abonados, tratamientos fitosanitarios hasta la disputas del primer partido, control de aportación de agua según necesidades del sistema de riego dependiendo de la época estival.								
		1	95,00	55,00		5.225,00			
							5.225,00	0,60	3.135,00
TOTAL CAPÍTULO 04 NIVELACION Y PLANTACION CESPED									20.377,50

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 RIEGO AUTOMATICO									
05.01	uD SISTEMA DE RIEGO CAMPO DE FUTBOL								
	Sistema de riego de campo de fútbol compuesto por: -Tubería de polietileno PE100 alta densidad electrosoldable, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, red mallada de 63 mm de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p. p. de elementos de union, incluso la apertura y el tapado de la zanja, colocada. - 26 Aspersores de turbina serie Falcon 6540 o similar alcance con máximo 20 metros, caudal de hasta 4.93 m3/h, control integrado, regulación de presión incluso protector de caucho, válvula antidrenaje, totalmente instalado. - 6 Electrovalvulas d. 1 1/2 " en arqueta prefabricada para 6 estaciones. - 1 Programador electrónico de intemperie, marca Rain bird modelo Esp-L...xme de 6 estaciones mas modulo de otras ocho estaciones, con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación memoria inmortal, 3 programas de riego y 3 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, instalado. - 600 metros de suministro y colocación de cable eléctrico de alimentación de electrovalvulas de 3x 1.5, en canalización formada por 11PC 063mm, i/ parte proporcional de arquetas y registros necesarios de polietileno dimensiones 30x 30 cm. - Cuadro eléctrico con sus correspondientes maniobras para un funcionamiento óptimo, protección magnetotérmica y diferencial, programador y maniobras.								
							1,00	18.000,00	18.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 RIEGO AUTOMATICO								18.000,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO PERIMETRAL									
06.01	m CERRAMIENTO MALLA SIMPLE TORSION								
	Suministro y colocacion de malla de simple torsion 50/16 (diámetro 2,6 mm), galvanizada de 2 m de altura con postes de diámetro 76 mm x 2 mm. galvanizados en caliente por immersion de 6,5 metros de altura colocados cada 3 m., zapata de hormigon HM20 de dimensiones 0,50x0,30m y 5 líneas de cable de acero galvanizado de 3mm para tensado, incluso parte proporcional de piezas especiales {tornapuntas, refuerzos, eslabos, tensores ... }. Con la colocacion de los postes se realizara sobre el terreno mediante zapata de hormigon HM20 de dimensiones 30x 30 cm incluida en el precio, colocando un alambre por metro para unir la malla al hormigon, con p.p de puerta de 2 hojas de 2 m. cada una.								
		2	55,00			110,00			
		2	95,00			190,00			
							300,00	18,00	5.400,00
06.02	m BARANDILLA ACERO GALVANIZ. TUBO HORIZ. D=50mm h=90 cm								
	Barandilla de 90 cm de altura, construida con tubos huecos de acero galvanizado de seccion circular, superior horizontal y montantes verticales de 50 mm de diámetro c/ 2 metros, con bordes curvados radio 10 cm; elaborada en taller, incluso montaje en obra en zapatas de hormigon HM-20 de dimensiones 20x20 y 30cm de profundidad.								
		1	53,00			53,00			
		1	93,00			93,00			
							146,00	22,00	3.212,00
TOTAL CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO PERIMETRAL.....									8.612,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 EQUIPAMIENTO Y MARCAJE									
07.01	uD MARCAJE CAMPO FUTBOL CON BANDERINES								
	Marcaje y senalizacin de campo de futbol, incluso banderines, segun normas de la Federacion Española, dejando testigos semicultos en PVC, en las vertices del campo y centro.								
							1,00	600,00	600,00
07.02	uD JUEGO PORTERIAS ALUMINIO HOMOLOGADAS								
	Suministro y colocacion de juego de 2 porterías reglamentarias de futbol-11 en aluminio homologadas por la liga de fútbol profesional con sus redes, con medidas de 7,32x2,44 m, con marco de seccion circular diametro 120 mm reforzada interiormente y con una ranura posterior para la fijacion de las ganchos de PVC, incluidos, y con una profundidad de anclaje de 50 cm. Incluyendo arquillos de acero galvanizado para porterias, unidades de anclaje de aluminio con tapa para postes de diametro 120 mm en aluminio, con una cimentacion de 0,60x0,60x1,00 m para cada uno, asi como unidades de anclaje de acero galvanizado para soportes de red traseros del mismo material, tambien incluidos, con una cimentacion en cada soporte de 0,40x0,40x0,40 m. Medida la unidad ejecutada.								
							1,00	2.500,00	2.500,00
TOTAL CAPÍTULO 07 EQUIPAMIENTO Y MARCAJE.....									3.100,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD									
08.01	uD SEGURIDAD Y SALUD								
	Seguridad y salud durante la ejecución de las obras, según normativa.								
		1				1,00			
							1,00	250,00	250,00
TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD.....									250,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS									
09.01	uD GESTION DE RESIDUOS								
	Gestión de residuos durante la ejecución de las obras, según normativa.								
		1					1,00		
							1,00	200,00	200,00
TOTAL CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									200,00
TOTAL.....									91.537,86

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
– POZA DE LA SAL (BURGOS) –

Resumen de presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCION DE CAMPO DE FÚTBOL 11 - POZA DE LA SAL (BURGOS)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	25.903,80	28,30
2	DRENAJE.....	3.920,00	4,28
3	MUROS Y SOLERAS.....	11.174,56	12,21
4	NIVELACION Y PLANTACION CESPED	20.377,50	22,26
5	RIEGO AUTOMATICO.....	18.000,00	19,66
6	CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	8.612,00	9,41
7	EQUIPAMIENTO Y MARCAJE	3.100,00	3,39
8	SEGURIDAD Y SALUD.....	250,00	0,27
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	200,00	0,22
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		91.537,86	
13,00 % Gastos generales		11.899,92	
6,00 % Beneficio industrial		5.492,27	
SUMA DE G.G. y B.I.		17.392,19	
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA		108.930,05	
21,00 % I.V.A.....		22.875,31	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION		131.805,36	

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Poza de la Sal, Mayo de 2025.

EL ALCALDE

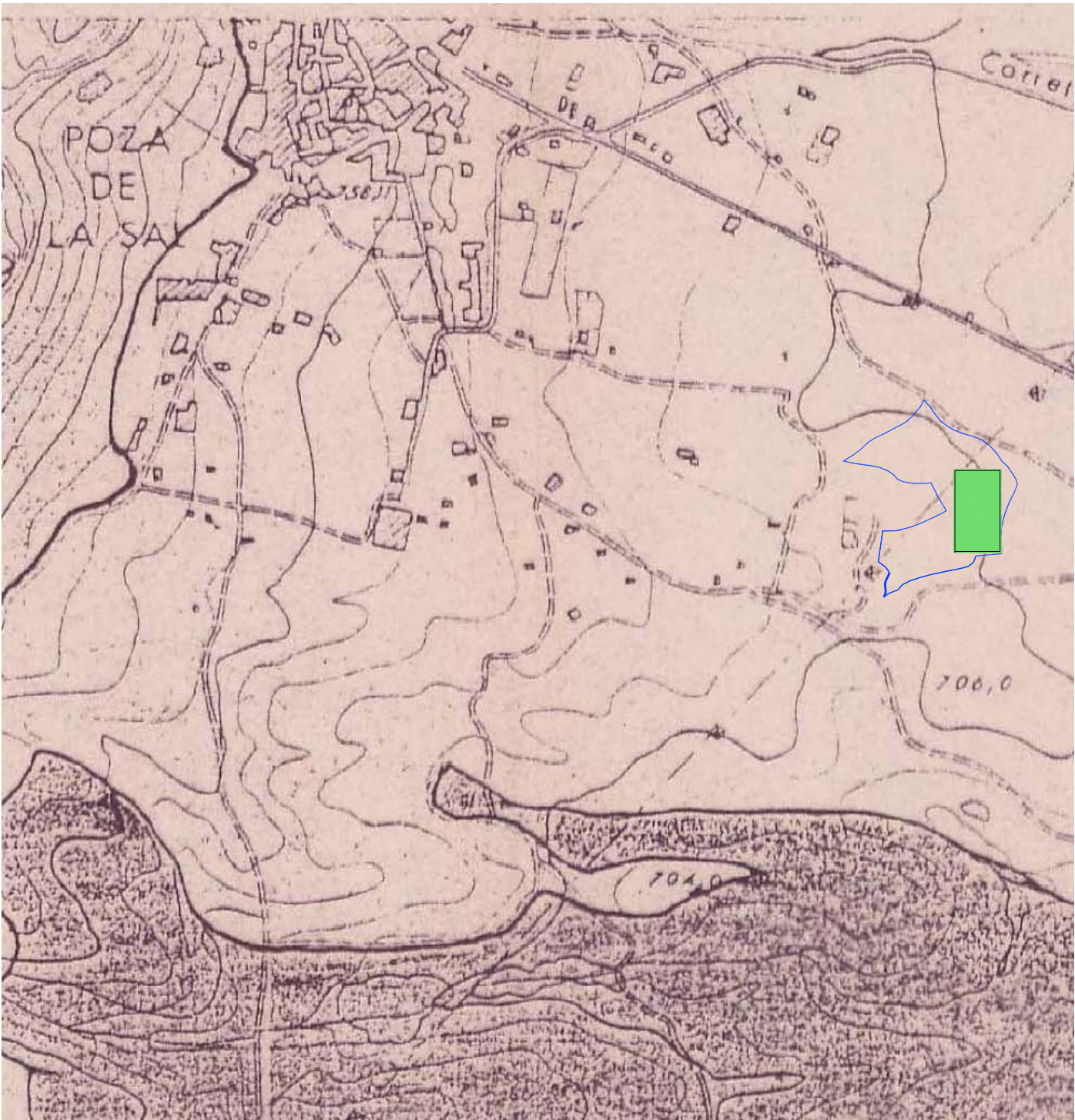
EL ARQUITECTO

D. Domingo Núñez Movilla

D. José María Manero Torres

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CAMPO DE FÚTBOL 11
- POZA DE LA SAL (BURGOS) -

PLANOS



SITUACION SOBRE PLANO DE SUELO NO URBANIZABLE DE LAS N.S.M.
E= 1/5.000

PLAN ESPECIAL DE PROTECCION A LAS SALINAS

ZONA DE ALTA PRODUCTIVIDAD AGRICOLA

ZONA DE MONTE

NORMAS SUBSIDIARIAS MUNICIPALES DE POZA DE LA SAL (BURGOS)

TERMINO DE : POZA DE LA SAL (BURGOS)

PLANO DE : PROYECTO

SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO

EL ARQUITECTO:
JAVIER GONZALEZ AGREDA

REFERENCIA:
A-71

FECHA:
MARZO-1996

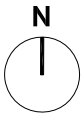
ESCALA:
1/10.000

Nº DE PLANO:
NU-2

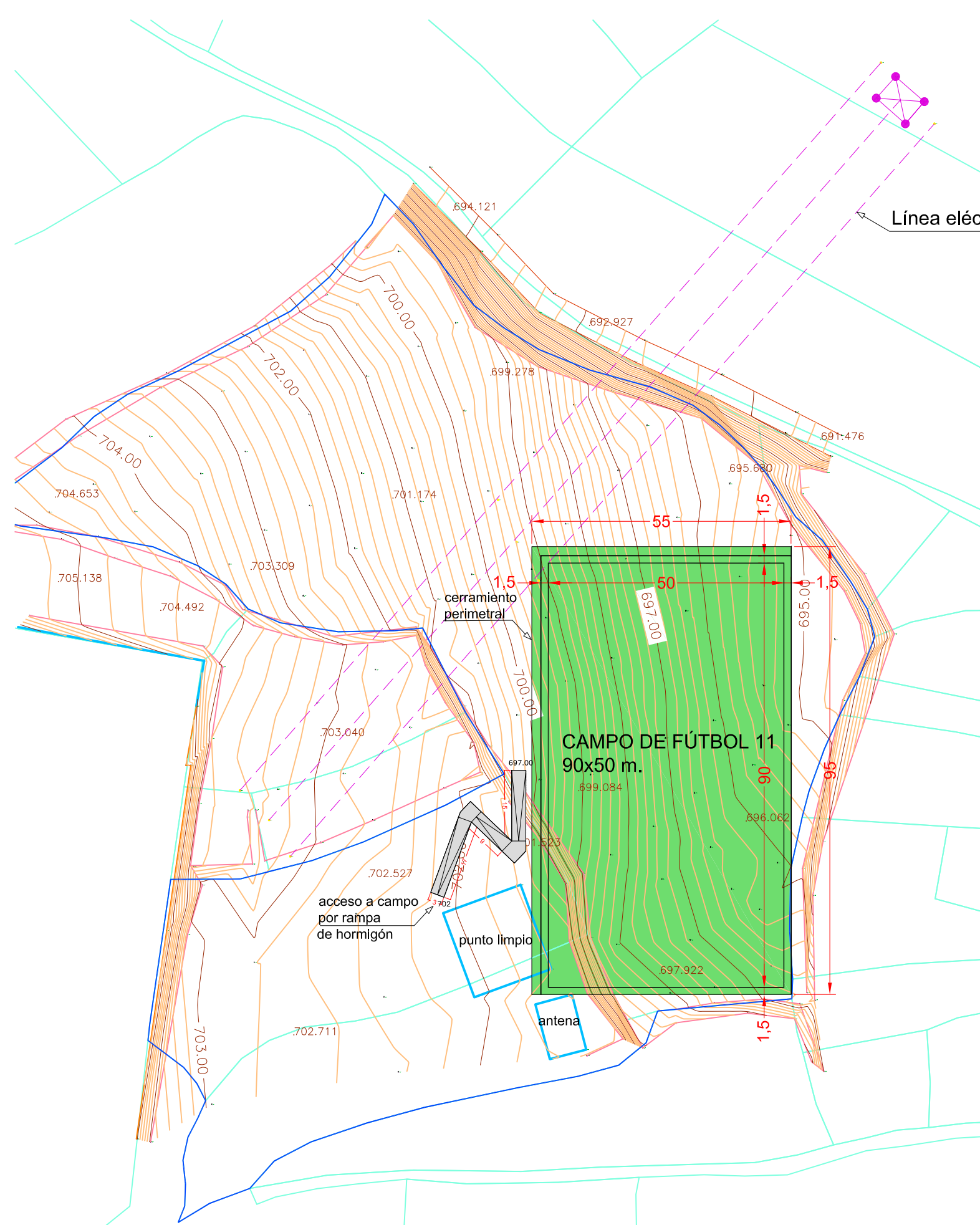


SITUACION SOBRE ORTOFOTO CATASTRAL
E= 1/2.500

— ámbito de parcelas



PROYECTO DE EJECUCIÓN: CAMPO DE FUTBOL 11		SITUACION: POL. 4, PARCELAS 79, 83 Y 85 T.M. POZA DE LA SAL (BURGOS)	
PLANO: SITUACION		E= 1/5.000, 1/2.500	FECHA: MAYO 2025
Nº 1	PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE POZA DE LA SAL	ARQUITECTO: JOSE MARIA MANERO TORRES	

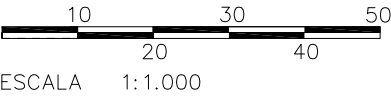
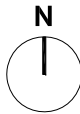


SITUACION SOBRE PLANO TOPOGRÁFICO
E= 1/1.000

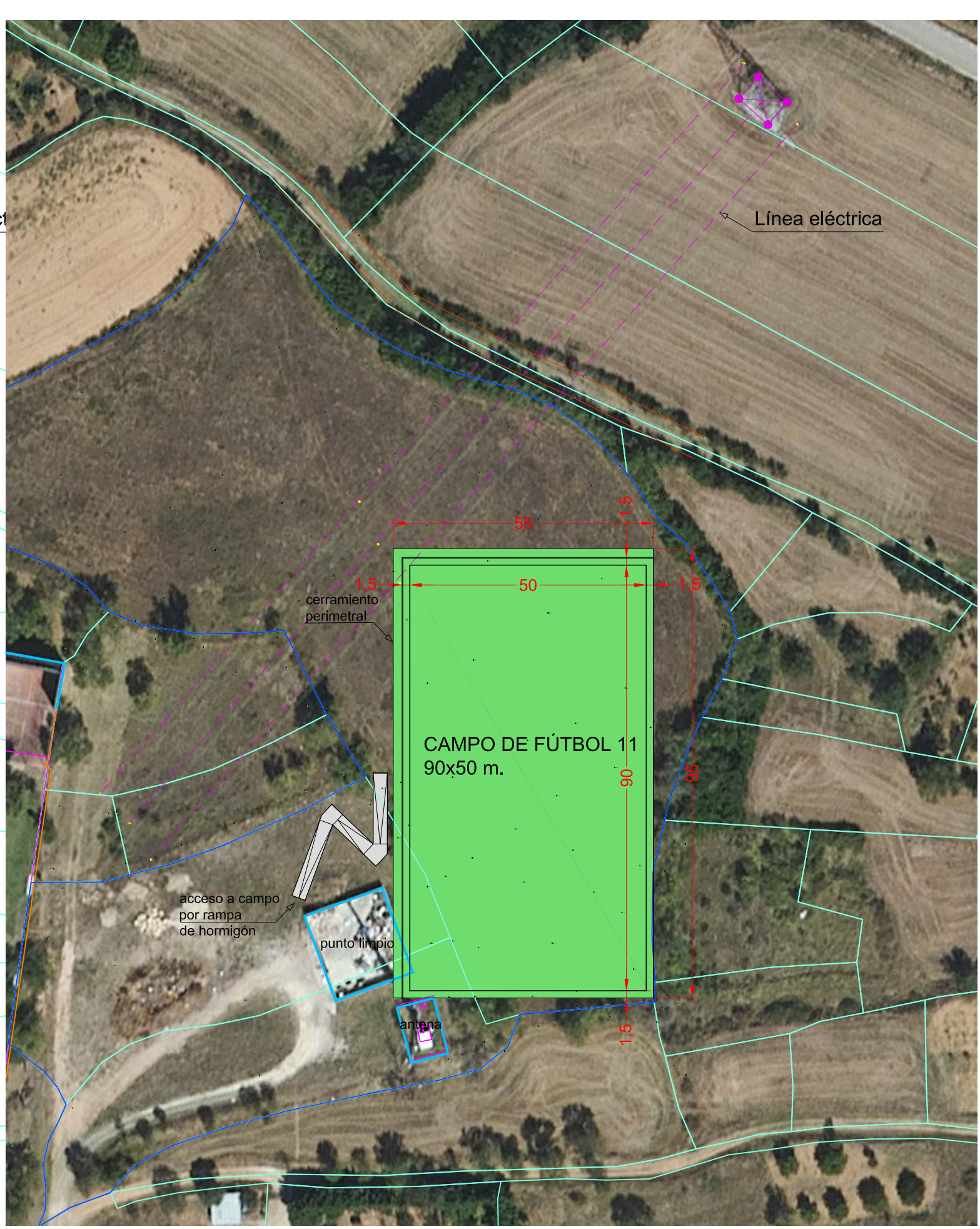
— ámbito de parcelas

SUPERFICIES:

- dimensiones CAMPO DE JUEGO : 90 x 50 metros
- bandas de seguridad: 1,50 metros (barandilla)
- recinto vallado: 95 x 55 metros = 5.225 m2



SITUACION SOBRE FOTO AÉREA
E= 1/1.000



PROYECTO DE EJECUCIÓN: CAMPO DE FUTBOL 11

SITUACION: POL. 4, PARCELAS 79, 83 Y 85
T.M. POZA DE LA SAL (BURGOS)

PLANO: PLANTA DE EMPLAZAMIENTO Y ACCESO AL CAMPO E= 1/1.000

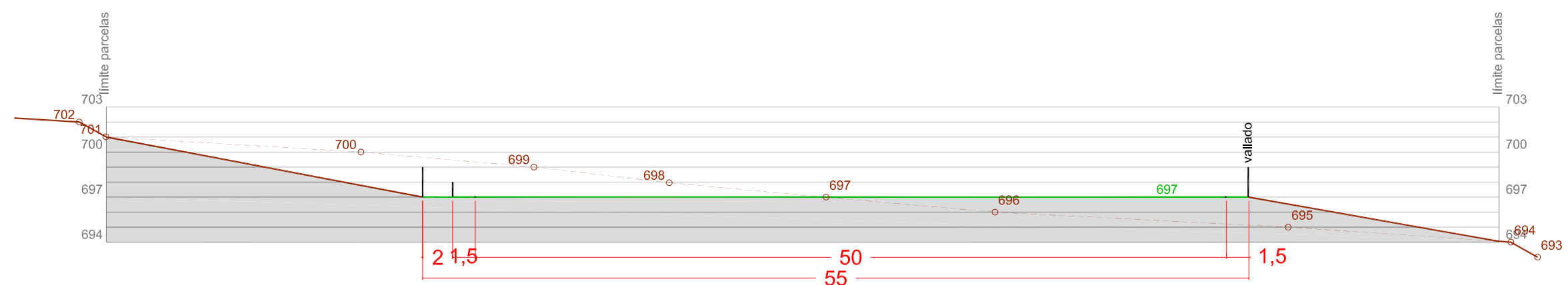
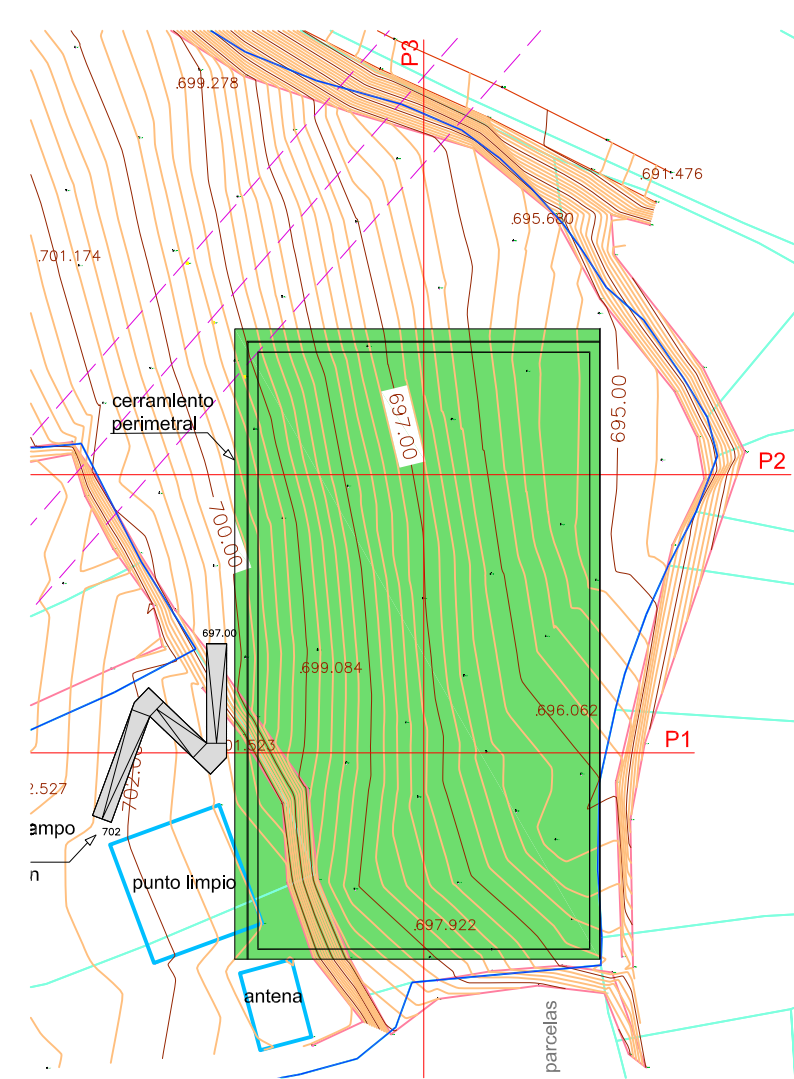
FECHA: MAYO 2025

Nº
2

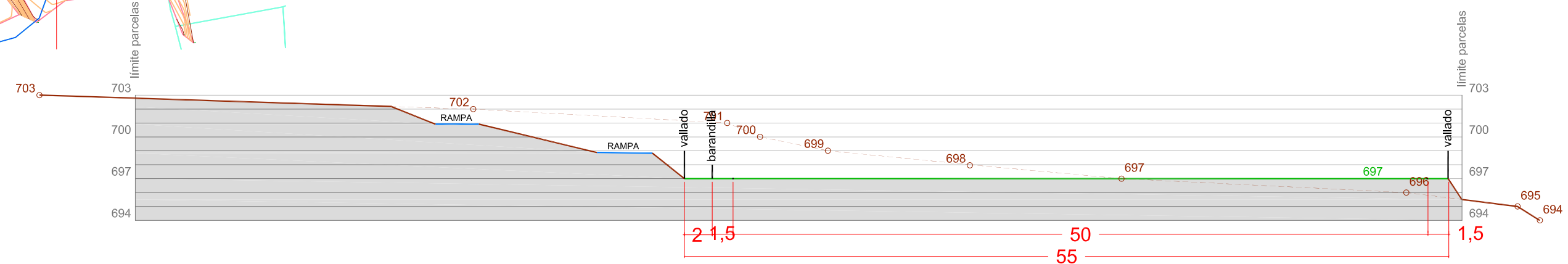
PROMOTOR:
AYUNTAMIENTO DE POZA DE LA SAL

ARQUITECTO:
JOSE MARIA MANERO TORRES

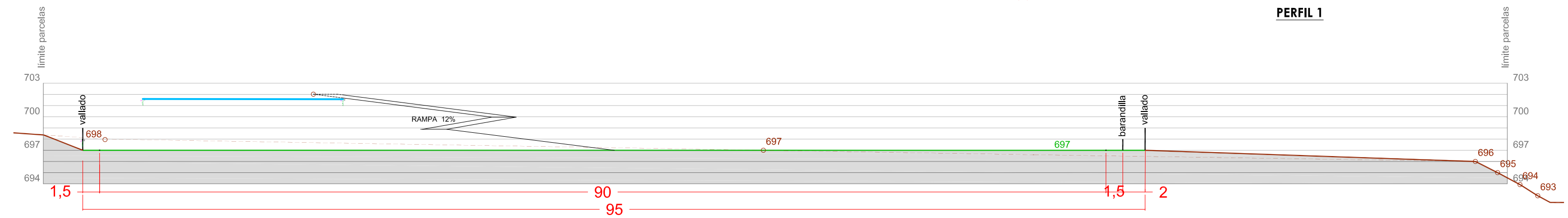
[Signature]



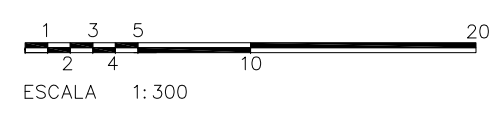
PERFIL 2



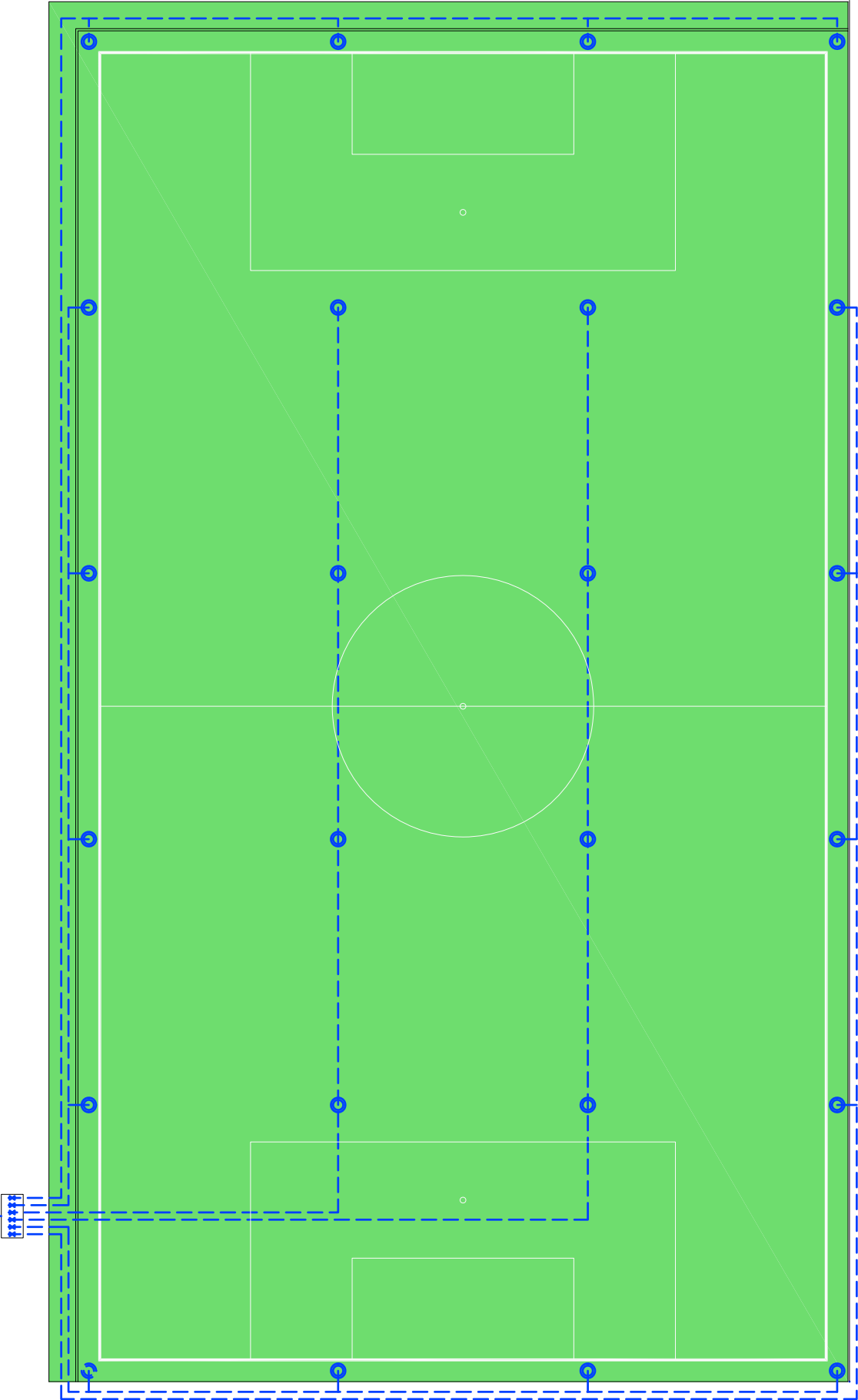
PERFIL 1



PERFIL 3

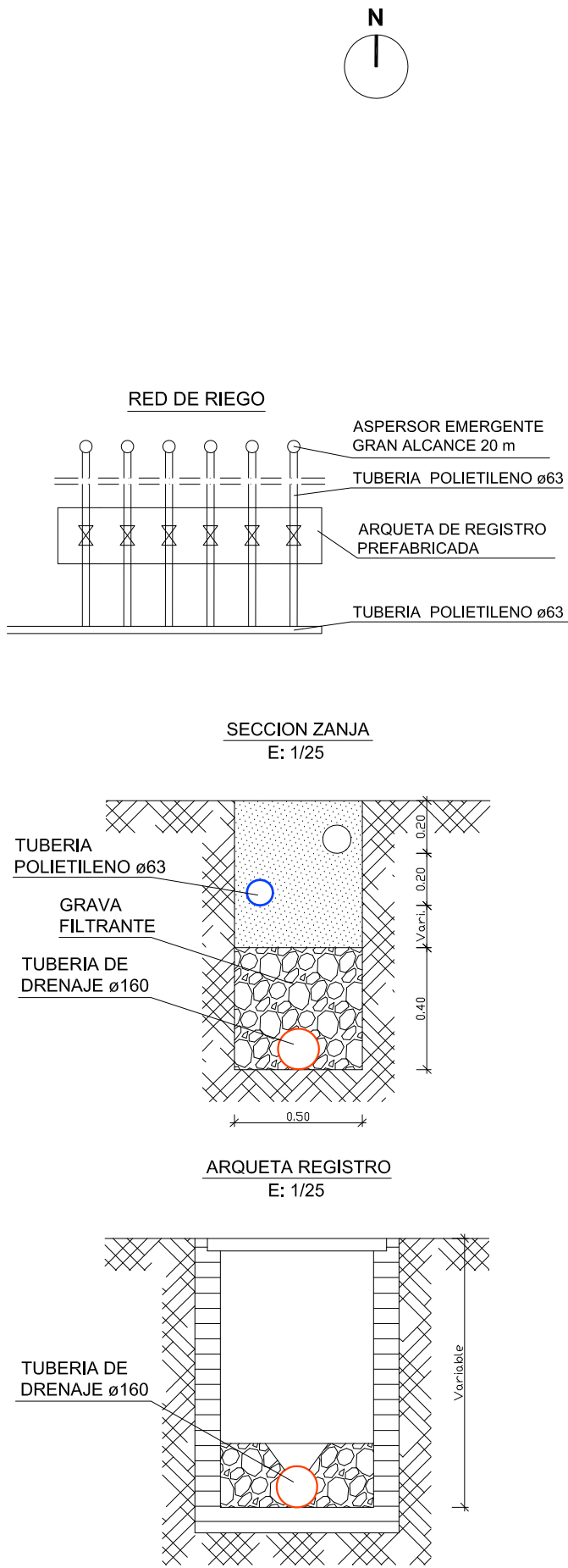


PROYECTO DE EJECUCIÓN: CAMPO DE FUTBOL 11		SITUACION: POL. 4, PARCELAS 79, 83 Y 85 T.M. POZA DE LA SAL (BURGOS)	
PLANO: PERFILES		E= 1/300	FECHA: MAYO 2025
Nº 3	PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE POZA DE LA SAL	ARQUITECTO: JOSE MARIA MANERO TORRES	

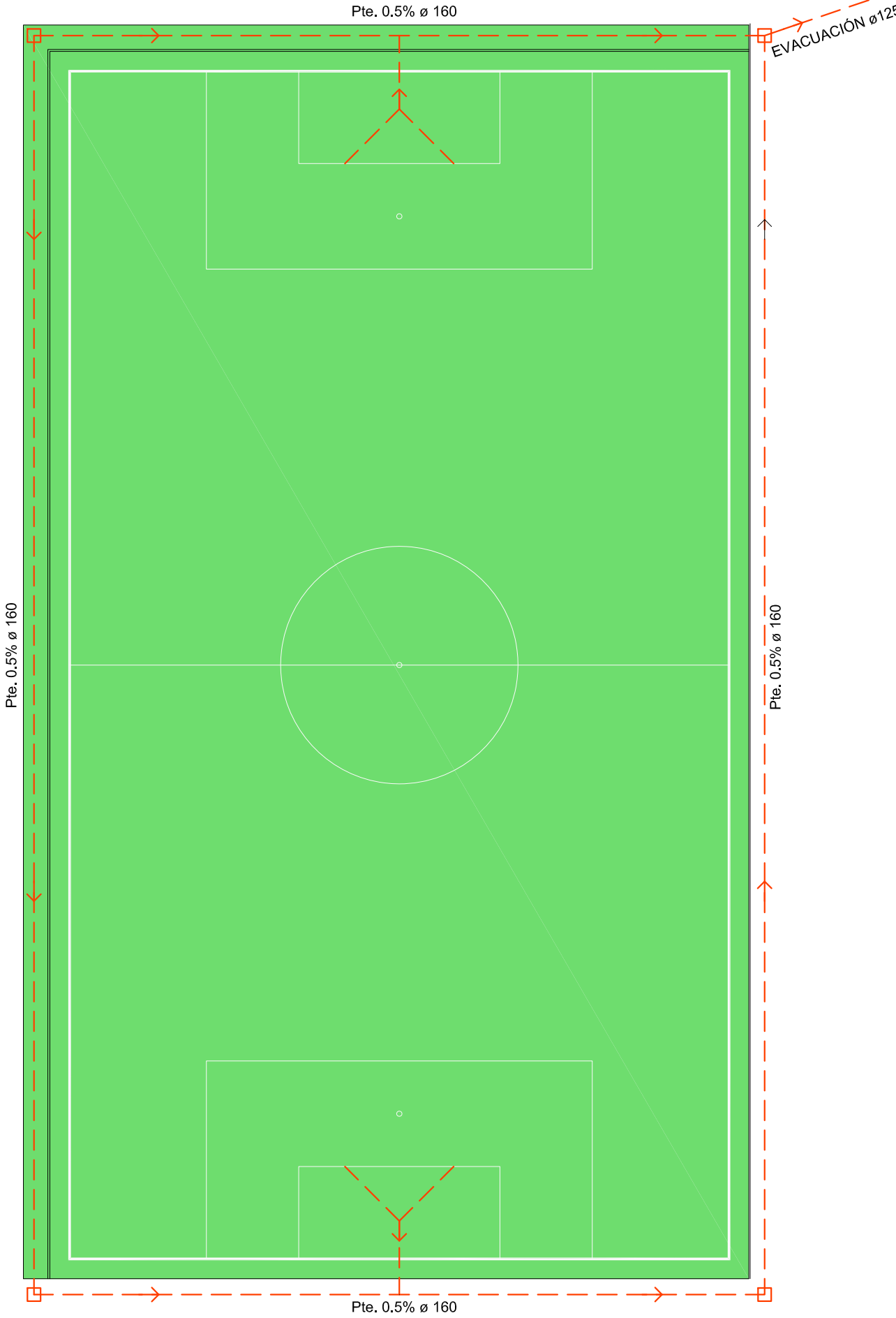


INSTALACION DE RIEGO AUTOMÁTICO
E= 1/400

- LEYENDA
- ARQUETA DE REGISTRO
 - ELECTROVALVUVA
 - CONDUCCION ENTERRADA
 - ASPERSOR EMERGENTE



INSTALACION DE DRENAJE
E= 1/400



PROYECTO DE EJECUCIÓN: CAMPO DE FUTBOL 11

SITUACION: POL. 4, PARCELAS 79, 83 Y 85
T.M. POZA DE LA SAL (BURGOS)

PLANO: **INSTALACIONES DE DRENAJE Y DE RIEGO AUTOMATICO** E= 1/400

FECHA: MAYO 2025

Nº
4

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE POZA DE LA SAL

ARQUITECTO:

JOSE MARIA MANERO TORRES

