



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA DEMOLICIÓN DE CASETA DE  
ASEOS EXISTENTE Y COLOCACIÓN DE NUEVA CASETA EN EL  
TELESILLA LA LAGUNA ESTACION INFERIOR  
SIERRA NEVADA (GRANADA)**

**DOCUMENTO Nº3  
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**JULIO 2024**

## ÍNDICE

<b>CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES .....</b>	<b>3</b>
<b>SOBRE LA EJECUCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>CONDICIONES TÉCNICAS PARA UNIDAD DE OBRA.....</b>	<b>6</b>
<b>1 SISTEMA DE SUSTENTACIÓN .....</b>	<b>6</b>
1.1 SUBSISTEMA DE MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	6
1.1.1 Limpieza del terreno .....	6
1.1.2 Explanaciones y abujardados .....	8
1.1.3 Rellenos .....	10
1.1.4 Excavaciones y pozos .....	13
1.1.5 Transporte de tierras.....	14
1.2 SUBSISTEMA DE FIRMES Y SUELOS.....	16
<b>2 SISTEMA DE ESTRUCTURA.....</b>	<b>16</b>
2.1 SUBSISTEMA BAJO RASANTE-CIMENTOS .....	16
2.1.1 Cimentación directa .....	16
2.2 SUBSISTEMA SOBRE RASANTE-ESTRUCTURA .....	19
2.2.1 Estructura de acero .....	19
<b>3 AISLAMIENTO.....</b>	<b>24</b>
<b>4 SISTEMA ENVOLVENTE.....</b>	<b>28</b>
4.1 SUBSISTEMA FACHADAS .....	28
4.1.1 Cerramiento Exterior.....	28
4.2 CARPINTERIA EXTERIOR .....	30
4.3 SUBSISTEMA DE CUBIERTA.....	31
<b>5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR .....</b>	<b>33</b>
5.1 SUBSISTEMA DE TABIQUERÍA .....	33
5.2 SUBSISTEMA DE CARPINTERÍA INTERIOR .....	35
Puertas y Cabinas.....	35
5.3 SUBSISTEMA DE PAVIMENTOS.....	37
5.4 SUBSISTEMA DE FALSO TECHO .....	52
5.5 SUBSISTEMA DE REVESTIMIENTOS .....	54
5.5.1 PINTURA .....	54

---

<b>6</b>	<b>INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.....</b>	<b>56</b>
6.1	CALIDAD DE LOS MATERIALES .....	56
6.2	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	70
6.3	LIBRO DE ÓRDENES .....	71
<b>7</b>	<b>SANEAMIENTO Y FONTANERÍA .....</b>	<b>71</b>
7.1	TUBOS PLÁSTICOS PARA BAJANTES, ALBAÑALES Y REDES DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL .....	71
7.2	TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FONTANERÍA .....	74
7.3	SUMIDEROS Y ARQUETAS .....	76
<b>8</b>	<b>PREScriPCIONES PARTICULARS CASETA DE ASEOS .....</b>	<b>78</b>
<b>9</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA.....</b>	<b>85</b>
<b>10</b>	<b>VARIOS .....</b>	<b>86</b>
10.1	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	86
10.2	SEGURIDAD Y SALUD .....	86
<b>11</b>	<b>DISPOSICIONES FINALES.....</b>	<b>86</b>

## CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

### SOBRE LOS COMPONENTES

#### Características

Todos los productos de construcción deberán llevar el marcado CE, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 5.2 Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales, Parte I. Capítulo 2. Del CTE:

1. Los productos de la construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción, publicada por el Real Decreto 1630 / 1992 del 29 de diciembre, modificada por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que le sean de aplicación.
2. En determinados casos, y con el fin de asegurar su suficiencia, los DB establecerán las características técnicas de productos, equipos y sistemas que se incorporen a los edificios, sin perjuicio del Marcado CE que les sea aplicable de acuerdo con las correspondientes directivas europeas.

#### Control de recepción

Todos los productos de construcción tendrán un control de recepción en obra, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas. Parte I. Capítulo 2. Del CTE, y comprenderá:

##### Control de la documentación de los suministros.

1. Los suministradores entregarán los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento, por el proyecto o DF (Dirección Facultativa) al constructor, quien los presentará al director de ejecución de la obra. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
  - a) los documentos de origen, hoja de suministro; b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física; y c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de la construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Cuando el material o equipo llegue a la obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de estas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
- b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control de recepción mediante ensayos

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según el especificado en el proyecto u ordenados por la DF
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

## **SOBRE LA EJECUCIÓN**

### **Condiciones generales.**

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, teniendo en cuenta las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7.1 Condiciones en la ejecución de las obras. Generalidades. Parte I Capítulo 2 del CTE:

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo según el proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de la obra, previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica

constructiva ya las instrucciones del director de la obra y del director de la ejecución de la obra.

### **Control de ejecución.**

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto, tendrán un control de ejecución de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7.3 Control de ejecución de la obra. Generalidades. Parte I Capítulo 2 del CTE: Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones , así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. A la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de los productos, equipos y sistemas innovadores, previstos en el artículo 5.2. 5

### **SOBRE EL CONTROL DE LA OBRA TERMINADA.**

Verificaciones del conjunto o partes del edificio de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7.4 Condiciones de la obra acabada. Generalidades. Parte I Capítulo 2 del CTE: En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la DF y las exigidas por la legislación aplicable

### **SOBRE LA NORMATIVA VIGENTE**

Verificaciones del conjunto o partes del edificio de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7.4 Condiciones de la obra acabada. Generalidades. Parte I Capítulo 2 del CTE: En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de

servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la DF y las exigidas por la legislación aplicable.

## CONDICIONES TÉCNICAS PARA UNIDAD DE OBRA

### 1 SISTEMA DE SUSTENTACIÓN

#### 1.1 SUBSISTEMA DE MOVIMIENTOS DE TIERRA

Comprende todas las operaciones previas en el terreno, necesarias para la ejecución de la obra.

##### 1.1.1 Limpieza del terreno

Este trabajo consiste en extraer y retirar de la zona de excavación, cualquier material de desecho o no aprovechable, así como la excavación de la capa superior de los terrenos cultivables o con vegetación, por medios mecánicos o manuales, para obtener una superficie regular definida por los planos donde se puedan realizar posteriores excavaciones.

##### Normas de aplicación

Residuos. Ley 6/93, de 15 de julio, modificada por la ley 15/2003, de 13 de junio y por la ley 16/2003, de 13 de junio. Operaciones de valorización y Eliminación de residuos y la lista europea de residuos. O. MAM/304/2002, de 8 febrero Residuos. Ley 10/1998, ley de residuos. Residuos. Construcción y demoliciones. RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciones. (BOE 13.02.2008). Ecoeficiencia. Regulación criterios ambientales y ecoeficiencia en edificios.

## Componentes

Cualquier material de desecho o no aprovechable. Tierra vegetal subproductos forestales

## Ejecución

Condiciones previas.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación y retirada de los materiales objeto de desbroce. Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones y con los datos que sobre el particular incluye la DT y las órdenes de la D.F.

## Fases de ejecución

### Ejecución de los materiales objeto de desbroce.

Las operaciones de extracción y retirada efectuarán con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el personal de la obra, en las edificaciones vecinas existentes ya terceros, de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la DF, la cual designará y marcará los elementos que se deban conservar intactos. Para evitar el deterioro de los árboles que deban conservarse se, se procurará que los que han de derribar caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea necesario evitar daños a otros árboles, al tráfico por carretera o ferrocarril o a estructuras próximas, los árboles se irán troceando por su ramaje y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles u otra vegetación destinada a permanecer en un lugar, se precisa levantar barreras o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a que, sobre el particular, ordene la DF. Aquellos árboles que ofrezcan posibilidades comerciales, serán podados y limpiados; cortados en trozos adecuados y finalmente almacenados cuidadosamente, separados de los montones no aprovechables. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a las obras. Ninguna meta / marca de propiedad o punto de referencia de datos topográficos de cualquier clase, será dañada o desplazada, hasta que un agente autorizado haya referenciado de alguna otra manera su situación o haya aprobado el desplazamiento. Simultáneamente a las operaciones de desbroce, se podrá excavar la capa de tierra vegetal, que se transportará al depósito autorizado o se recogerá en las zonas donde indique la DF.

### Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Todos los subproductos forestales, excepto la leña de valor comercial, serán gestionados por un agente autorizado en este tipo de residuos, de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la DF

## Medición y abono

m<sup>2</sup> de desbrozados y preparados, el precio incluye la carga y transporte a depósito autorizado, de desbroce y otros materiales de desecho, y todas las operaciones mencionadas en el apartado anterior; incluirá también las posibles excavaciones y rellenos motivados por la existencia de suelos inadecuados que, a juicio de la DF, sea necesario eliminar para poder iniciar los trabajos de cimentación. +

Se considerará que antes de presentar la oferta económica, el contratista y / o constructor habrá visitado y estudiado de forma suficiente los terrenos sobre los que se ha de construir, y que haya incluido en el precio de la oferta todos los trabajos de preparación, que se abonarán al precio único definido en el contrato y que en ningún caso podrán ser objeto de incremento.

### 1.1.2 Explanaciones y abujardados

Explanación es el conjunto de operaciones de desmontes o rellenos necesarios para nivelar las zonas donde deberán sentarse las construcciones, incluyendo plataformas, taludes y cunetas provisionales o definitivas. Desmonte es la operación consistente en el rebaje del terreno. Relleno es la operación consistente en llenar de tierras, hasta llegar a los niveles previstos en la DT. Vaciado es la excavación delimitada por unas medidas definidas en la DT, por el aprovechamiento de las partes bajas del edificio, como sótano, garajes, depósitos u otras utilizaciones.

Una vez realizadas todas las operaciones de movimiento de tierras se realizará el abujardado, a fin de conseguir el acabado geométrico de toda la explanación, desmontaje, vaciado o relleno.

## Componentes

Tierras de préstamo o propias.

Características técnicas mínimas.

En el caso de tierras de préstamos, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los ensayos necesarios para su aprobación según indique la DF. Los sobrantes de tierra de las explanaciones tendrán forma regular para favorecer la escorrentía de aguas y para evitar hundimientos y peligro para las construcciones anexas.

Control y aceptación

A la recepción de las tierras tanto propias como de préstamo, se comprobará que no sean expansivas, ni contaminante, ni con restos vegetales.

## Ejecución

Condiciones previas +Se comprobarán y rectificarán las alineaciones y rasantes, así como el ancho de las explanaciones, refino de taludes en los desmontajes y terraplenes, limpieza y refinado de cunetas y explanaciones, en las coronaciones de desmontajes y en el comienzo de taludes.

## Fases de ejecución

Si durante las excavaciones aparecen manantiales de agua o filtraciones motivadas por cualquier causa, se ejecutarán los trabajos que ordene la DF, y se considerarán incluidos en los precios de excavación. La unidad de excavación incluirá la ampliación, mejora o rectificación de los taludes de zonas de desmontaje, así como su refinado y la ejecución de cunetas provisionales o definitivas. Se utilizarán mallas de retención para prevenir la caída de bloques según el CTE DB SE-C punto 7.2.2.2.

## Control y aceptación

Se hará un control de los movimientos de la excavación, del nivel freático y de las propiedades del terreno tras la mejora.

Análisis de las inestabilidades de las estructuras enterradas a causa de roturas hidráulicas.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos:

Dimensiones del replanteo, 1 cada 50m de perímetro.

Altura de la franja excavada, 1 cada 200 m3.

Nivelación de la explanada, 1 cada 1000 m2 de terreno.

## Medición y abono

m3 realmente rellenados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos de excavación.

m3 realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos de excavación.

No son abonables, desprendimientos ni aumentos de volumen sobre las secciones que previamente se hayan fijado en esta DT

Para el efecto de las mediciones de movimiento de tierra, se entiende por metro cúbico de excavación, el volumen correspondiente a esta unidad, referida al terreno, tal como se encuentre donde se tenga que excavar. Las

operaciones de abujardados se consideran incluidas en el precio de movimiento de tierras.

Se entiende por volumen de terraplén o relleno, lo que corresponde a estas obras después de ejecutadas y consolidadas.

En todos los casos, los huecos que queden entre las excavaciones y las fábricas, incluidos los resultantes de los desprendimientos, se deberán llenar con el mismo tipo de material o el que indique la DF, sin que el contratista y / o constructor reciba por ello ninguna cantidad adicional, sin incremento de coste.

Se entiende que los precios de las excavaciones comprenden, además de las operaciones y gastos indicados: instalaciones, suministro y consumo de energía para alumbrado y fuerza, suministro de aguas, ventilación, utilización de todo tipo de maquinaria, con todos sus gastos y amortización, transporte a cualquier distancia de materiales, maquinaria, que sean necesarios, etc., así como los obstáculos producidos por las filtraciones o por cualquier otro motivo.

Cuando las excavaciones lleguen a la rasante definida, los trabajos que se ejecutarán para dejar la explanada refinada, compactada y totalmente preparada para iniciar las obras, estarán incluidos en el precio unitario de la excavación. Si la explanada no cumple las condiciones de capacidad portante necesarias, la DF, podrá ordenar una excavación adicional, que será medida y abonada mediante el mismo precio definido para todas las excavaciones.

Las excavaciones se considerarán no clasificadas y se definen con el precio único para cualquier tipo de terreno. La excavación especial de taludes en roca se abonará al precio único definido de excavación.

En caso de encontrarse se cimientos enterrados u otras construcciones, se considerará que se incluyen en el concepto de excavación todo tipo de terreno.

### 1.1.3 Rellenos

Rellenos son las masas de tierra u otros materiales con los que se llenan y compactan agujeros y taludes, se nivelan terrenos o se llevan a cabo obras similares.

Las diferentes capas o zonas que los componen son:

Fundamento, zona que está por debajo de la superficie neta del terreno.  
Núcleo, zona que comprende desde el fundamento hasta la coronación.  
Coronación, capa superior con un espesor de 50 cm.

### Componentes

Tierras procedentes de la propia excavación o en préstamo autorizados por la DF.

#### *Control y aceptación*

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y con humedad adecuada para evitar segregación en la puesta en obra para obtener la compactación exigida, según CTE DB SE-C, punto 7.3.4.. En este punto también se dice que el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.

#### **El soporte**

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo, con fondos limpios y perfilados, según el CTE DB SE-C punto 4.5.3.

El equipo necesario para efectuar la compactación lo determinará la DF, en función de las características del material a compactar, según el tipo de obra, sin alterar el subsuelo natural, según el CTE DB SE-C punto 7.3.3. El contratista y / o constructor podrá utilizar un equipo diferente; por ello necesitará la autorización, escrita y / o reflejada en el Libro de Órdenes.

#### **Ejecución**

La base relleno se preparará de forma adecuada para suprimir las superficies de discontinuidad, según CTE DB SE-C punto 7.3.1. A continuación se extenderá el material a base de tongadas, de espesor uniforme, suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido, según proyecto y / o instrucciones de la DF Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo son, se conseguirá esta uniformidad, mezclando convenientemente con los medios adecuados. No se extenderá hacia tanda mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y, por tanto, sea autorizada su extendida por la D. F, según CTE DB SE-C punto 7.3.3. Cuando la tongada subyacente se haya reblanqueado por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente. Para la selección del material de relleno se tendrán en cuenta los aspectos enumerados en el CTE DB SE-C, punto 7.3.2.

#### *Control y aceptación*

Se hará un control de los movimientos de la excavación, del nivel freático y de las propiedades del terreno tras la mejora.

Análisis de las inestabilidades de las estructuras enterradas a causa de roturas hidráulicas.

Se realizarán las comprobaciones correspondientes en cada uno de los siguientes capítulos:

Densidad in situ tanto del núcleo como la coronación del relleno, 1 cada 1000 m<sup>2</sup>

Nivelación de la explanada, 1 cada 1000 m<sup>2</sup>

### **Medición y abono**

m<sup>3</sup> realmente ejecutados y compactados en su perfil definitivo, medidos por diferencia entre perfiles tomados antes y después de los trabajos de formación de rellenos y terraplenes. Si el material a utilizar es, en algún momento, el que proviene de las excavaciones, el precio del relleno incluirá la carga, compactación y transporte.

En caso de que el material provenga de préstamos, el precio correspondiente incluye la excavación, carga, transporte, extendido, humectación, compactación, nivelación y canon de préstamo correspondiente.

Cuando sea necesario obtener los materiales para formar terraplenes de préstamos exteriores al polígono, el precio del terraplén incluirá el Canon de extracción, carga, transporte a cualquier distancia y demás operaciones necesarias para dejar totalmente terminada la unidad del terraplén. El contratista y / o constructor deberá localizar las zonas de préstamos, obtener los permisos y licencias que sean necesarios y, antes de empezar las excavaciones, deberá someterse a la aprobación de la DF, las zonas de préstamo, a fin de determinar si la calidad de los suelos es suficiente. La necesidad de emplear suelos seleccionados será a criterio de la DF, y no podrá ser objeto de sobrecoste.

Si a juicio de la DF, los materiales empleados no son aptos para la formación de terraplenes y rellenos, se extraerán y se transportarán a depósito autorizado, sin que ello sea motivo de sobrecoste.

#### 1.1.4 Excavaciones y pozos

Comprende todas las operaciones necesarias para abrir las zanjas definidas para la ejecución del alcantarillado, el abastecimiento de agua y el resto de las redes de servicios; definidos en la DT, así como las zanjas y pozos necesarios para cimientos o drenajes.

#### Componentes

Apuntalamientos con tablones y puentes colocados en las paredes para sostener y evitar el derrumbe de la excavación.

Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, motoniveladora, etc.

Materiales auxiliares: bomba de agua, etc.

#### Control y aceptación.

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y con humedad adecuada para evitar segregación en la puesta en obra para obtener la compactación exigida, según CTE DB SE-C, punto 7.3.4.. En este punto también se dice que el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Pretor.

#### El soporte.

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo, con fondos limpios y perfilados, según el CTE DB SE-C punto 4.5.3.

El equipo necesario para efectuar la compactación lo determinará la DF, en función de las características del material a compactar, según el tipo de obra, sin alterar el subsuelo natural, según el CTE DB SE-C punto 7.3.3. El contratista y / o constructor podrá utilizar un equipo diferente; por ello necesitará la autorización, escrita y / o reflejada en el Libro de Órdenes.

#### Ejecución

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con la D.T. y con los datos obtenidos del replanteo general de las obras, los planos de detalle y las órdenes de la DF

La excavación deberá hacerse con mucho cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima y aunque el terreno firme se encuentre muy superficial es conveniente profundizar entre 50 y 80 cm por debajo de la rasante, según CTE DB SE-C punto 4.5.1.3.

Las excavaciones se considerarán no clasificadas y se definirán en un solo precio para cualquier tipo de terreno. La excavación de roca y la excavación especial de taludes en roca se abonarán al precio único definido de excavación.

### **Control y aceptación**

Se hará un control de los movimientos de la excavación, del nivel freático y de las propiedades del terreno tras la mejora.

Ánalisis de las inestabilidades de las estructuras enterradas a causa de roturas hidráulicas.

### **Medición y abono**

m<sup>3</sup> realmente excavados; el precio correspondiente incluye el suministro, transporte, manipulación y uso de todos los materiales, maquinaria, mano de obra necesaria para su ejecución, la limpieza y desbroce de toda la vegetación, la construcción de obras de desagüe para evitar la entrada de aguas, la construcción de los apuntalamientos y los calzados que se necesiten, los transportes de los productos extraídos al lugar de uso, depósitos autorizados, indemnizaciones que sean necesarias y arreglo de las áreas afectadas. El precio de las excavaciones comprende, también, los apuntalamientos y excavaciones salteadas a tramos que sean necesarios y el transporte de las tierras a un depósito autorizado a cualquier distancia. La D.F. podrá autorizar, si es posible, la ejecución de sobre excavaciones para evitar las operaciones de apuntalamiento, pero los volúmenes sobre-excavados no serán objeto de abono. Cuando, durante los trabajos de excavación aparezcan servicios existentes, independientemente de haberse contemplado o no en el proyecto, los trabajos se ejecutarán con medios manuales para no dañar estas instalaciones, completando la excavación con el calzado o colgado, en buenas condiciones, de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc. o cualquier otro servicio que sea preciso descubrir, sin que el contratista y / o constructor tenga derecho a pago por estos conceptos. Si por cualquier motivo es necesario ejecutar excavaciones de diferente altura o anchura que las definidas en el proyecto, según instrucciones de la DF, estos trabajos no serán causa de nueva definición de precio.

#### **1.1.5 Transporte de tierras**

Operaciones de carga, transporte y vertido de tierras, material de excavación y residuos que se generan durante el proceso de movimiento de tierras. Así como las operaciones de elección de materiales sobrantes y de desecho, hasta depósito autorizado o en la misma obra.

## Normas de aplicación

Residuos. Ley 6/93, de 15 de julio, modificada por la ley 15/2003, de 13 de junio y por la ley 16/2003, de 13 de junio.

Operaciones de valorización y Eliminación de residuos y la lista europea de residuos. O. MAM/304/2002, de 8 febrero

Residuos. Ley 10/1998, ley de residuos.

Residuos. Construcción y demoliciones. RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demoliciones. (BOE 13.02.2008).

Ecoeficiencia. Regulación criterios ambientales y ecoeficiencia en edificios. Sobre la Prevención y Reducción de la Contaminación del medio ambiente Producido por el amianto. RD 108/1991.

## Componentes

Tierras. Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los siguientes criterios: Excavaciones en terreno blando: 15%. Excavaciones en terreno compacto: 20%. Excavaciones en terreno de tránsito: 25%.

Excavaciones en roca: 25%.

Residuos de la construcción. Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

## Ejecución

Todas aquellas tierras, así como los materiales que la DF declare de desecho, los cargará y transportará el contratista y / o constructor hasta depósito autorizado.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, por el material que se desee transportar, provisto de los elementos necesarios para su desplazamiento correcto. Durante el transporte se debe proteger el material de modo que no se produzcan pérdidas en los trayectos utilizados.

## Medición y abono

m<sup>3</sup> de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el presente pliego, o cualquier otro aceptado previa y expresamente por la DF La unidad de obra no incluye los gastos de vertido ni de mantenimiento del vertedero.

## 1.2 SUBSISTEMA DE FIRMES Y SUELOS

Comprende todas las operaciones sobre el terreno, necesarias para la ejecución de la obra. Los materiales para emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra. En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes: Puesta en obra en condiciones aceptables. Estabilidad satisfactoria de la obra.

### **Medición y abono**

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre los planos de perfiles transversales. No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna. Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

## 2 SISTEMA DE ESTRUCTURA

### 2.1 SUBSISTEMA BAJO RASANTE-CIMENTOS

Los cimientos son aquellos elementos estructurales que transmiten las cargas de la edificación al terreno de sustentación. Deben dotar al edificio de un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones ya las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales, con la seguridad que establece la normativa del CTE DB SE-C Seguridad Estructural, Fundamentos .

#### 2.1.1 Cimentación directa

Cuando las condiciones lo permitan utilizarán cimentaciones directas, que repartirán las cargas de estructura en un plano de apoyo horizontal. Habitualmente esta clase de cimentación se construirá a poca profundidad de la superficie, por lo que también son conocidas como cimentaciones superficiales. Las cimentaciones directas se utilizarán para transmitir al terreno las cargas de uno o varios pilares de la estructura, los muros de carga o de contención de tierras en los sótanos, o de toda la estructura. Podrán utilizarse los siguientes tipos principales de cimentaciones directas: zapatas aisladas, zapatas combinadas, zapatas continuas, pozos de cimentación, emparrillados y losas, según normativa DB SE-C, punto 4.

## **Normas de aplicación**

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-C, DB HS 1, DB HE 1Código Estructural. RD 470/2021.

Norma de Construcción Sismo resistente: parte General y Edificación, NCSE-02. RD 997/2002. Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales ferreos. RD 2351/1985. Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985. Armaduras activas de acero para hormigón pretensado. RD 2365/1985Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central. BOE. 8; 01/09/96.

UNE. Para lodos, hormigón y acero. UNE EN 1538:2000.

### Tipos de elementos

#### - Losas

Las losas son los fundamentos de aquellos elementos estructurales que necesiten tener asientos uniformes o que el terreno que recibe las cargas tenga poca capacidad portante, ejecutadas con hormigón armado. En la D.T. indica, el dimensionado y el armado de las losas. Son también cimentaciones realizadas mediante placas horizontales de hormigón armado, cuyas dimensiones en planta son muy grandes comparadas con su espesor, bajo soportes y muros pertenecientes a estructuras de edificación, según el CTE DB SE-C, punto 4.1.5.

## **Componentes**

Hormigón en masa o armado, barras corrugadas de acero y mallas electrosoldadas de acero, de resistencia, dosificación y características físicas y mecánicas indicadas en la DT.

Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: hormigón, agua y lodo.

## **Ejecución**

Condiciones previas

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.

Estudio geotécnico del terreno según el CTE DB SE-C, punto 3.

## **Condiciones de diseño**

Debe procurarse que la planta de las losas sea bastante regular, evitando

entrantes, ángulos agudos, etc., Para las solicitudes anómalas que puedan dar lugar. Es conveniente que las luces entre pilares no sean muy diferentes y que las cargas no varíen en más del 50% de unos pilares a otros. Si en un edificio hay zonas desigualmente cargadas o las losas deben tener gran longitud, deben separarse mediante juntas. Cuando la losa queda bajo el nivel freático se combina normalmente con muros pantalla para crear un recinto estanco. En casos de terrenos muy blandos de gran espesor, la losa puede combinarse con pilotes flotantes para reducir los asientos. Salvo estudio especial, no se realizarán huecos en las losas de cimentación, evitándose las conducciones enterradas bajo la misma.

### Fases de ejecución

Hormigón de limpieza. Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 10 a 20 cm, sobre la que se dispondrán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero. El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

Colocación de las armaduras y hormigonado. El canto mínimo en el borde de los elementos de cimentación de hormigón armado no será inferior a 25 cm. La armadura colocada en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm. Las distancias máximas de los separadores serán de  $50 \leq 100$  cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de  $50 \leq 50$  cm, para las armaduras del emparrillado superior, según el artículo 49.8.2 del título II, volumen I del CodE-21. El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuras y alabeo de la losaControl y aceptación: La unidad y frecuencia de inspección será de dos veces por cada  $1000m^2$ . Comprobación de cotas entre ejes de apoyos y muros. Separación de la armadura inferior del fondo (taco de mortero, 5cm) y distancia entre juntas de retracción no mayor de 16 m, en el hormigonado continuo de las losas.

### Medición y abono

m<sup>3</sup> ejecutados, incluyendo los trabajos auxiliares de preparación, el suministro y la colocación del hormigón, armados y formación de juntas.

kg de acero montado. Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes.

m<sup>3</sup> de hormigón en masa o para armar. Medido el volumen de excavación teórica llena, hormigón de resistencia o dosificación especificadas, puesto en obra.

m<sup>3</sup> de hormigón armado. 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.

m<sup>2</sup> de capa de hormigón de limpieza en la base de la cimentación. Del espesor determinado, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, puesto en obra.

## 2.2 SUBSISTEMA SOBRE RASANTE-ESTRUCTURA

### 2.2.1 Estructura de acero

Conjunto de elementos de acero que conforman una estructura destinada a garantizar la resistencia mecánica, la estabilidad y la aptitud al servicio, incluida la durabilidad para cualquier tipo de edificio. Realizado con perfiles de acero laminados en caliente, perfiles de acero conformados en frío o caliente, utilizados directamente o formando piezas compuestas. Debe dotar al edificio de un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones ya las influencias previsibles en situaciones normales y accidentales según CTE DB SE-A Seguridad estructural. Acero, manteniendo, además, la resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las exigencias de seguridad en caso de incendio., Según CTE DB SI, seguridad en caso de incendio. Los tipos de elementos en las estructuras de acero pueden ser: pilares, vigas y viguetas, dinteles, trabas, cerchas, correas y todos los elementos de anclaje y auxiliares de la estructura de acero.

Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-A, DB SI-6, DB

SI-Anexo D. Resistencia al fuego de los elementos de acero, DB HS 1, DB HE 1.

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación, NCSE-02. RD 997/2002.

Norma reglamentaria de edificación sobre acciones en la edificación en las obras de rehabilitación estructural de los techos de edificios de viviendas, NRE-AEOR-93. O 18/01/94.

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales ferreos. RD 2351/1985.

Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldadas longitudinalmente. RD 2605/1985.

UNE. Aceros en chapas y perfiles UNE EN 10025, UNE-EN 10210-1:2007 y UNE-EN 10219-1:200. Materiales de aportación de soldaduras UNE-EN ISO 14555:2017.

Especificaciones de durabilidad UNE-EN 1090-2:2019.

### Componentes

Perfiles y chapas de acero laminado en caliente  
Perfiles huecos de acero laminado en caliente  
Perfiles y placas conformados en frío  
Remaches de acero de cabeza esférica, de ninguna bombeado o de capota plana.  
Tornillos, tuercas y arandelas ordinarias, calibrados o de alta resistencia  
soldaduras  
Cordones y cables  
Materiales de protección y / o recubrimiento para la previsión de la corrosión del acero.

### Características técnicas mínimas

Aceros en chapas y perfiles. Características mecánicas mínimas de los aceros, según UNE EN 10025, 10210-1:1994 y 10219-1:1998. Perfiles y chapas de acero laminado en caliente. De las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, así como de las series L, LD, T, redondo, cuadrado o rectángulo. Perfiles huecos de acero laminado en caliente. De las series redondo, cuadrado o rectángulo. Perfiles y placas conformados en frío. De las series L, LD, U, C, Z, u Omega.

Tornillos, tuercas y arandelas ordinarias, calibrados o de alta resistencia. El momento torsor del atornillado, la disposición de los agujeros y su diámetro debe ser el indicado por la DF Características mecánicas de los aceros de los tornillos ordinarios segundo (DB SE-A 4.3).

Soldaduras. Realizadas por arco eléctrico con resistencia a tracción del metal depositado mayor que 37, 42 o 52 kg / mm<sup>2</sup>.

Cordones y cables. Formados por varios alambres de acero enrollados helicoidalmente de forma regular, los aceros utilizados tendrán entre 70 y 200 kg / m<sup>2</sup> de resistencia. Se tomarán precauciones sólo en caso de uniones entre chapas de gran espesor.

Materiales de protección y / o recubrimiento para la previsión de la corrosión del acero. Especificaciones de durabilidad según UNE-EN 1090-2:2019

Ductilidad. Comprobada según las temperaturas a que estará sometida la estructura en función de su emplazamiento.

### Control y aceptación

En el caso de materiales avalados por el certificado del fabricante, el control será una relación entre el elemento y su certificado de origen. Cuando no sea así, se establecerá un procedimiento mediante ensayos por un laboratorio independiente, o en soluciones de carácter singular las

## Ejecución

### Condiciones previas

El constructor debe elaborar los planos de taller y el programa de montaje y debe aprobarse por la DF La preparación de las uniones que deban realizarse a obra se harán en taller. Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no pueden ser corregidos o se prevé que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza debe ser sustituida. La sección del elemento no debe quedar disminuida por los sistemas de montaje utilizados. No se deben comenzar las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincide exactamente con la posición definitiva. Los elementos provisionales de fijación que para el armado y el montaje se suelden a las barras de la estructura, han de desprenderse con soplete sin afectar a las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes. Cuando se haga necesario tensar algunos elementos de la estructura antes de ponerla en servicio, se indicará en los Planos y Pliego Particular la forma en que se ha hecho y los medios de comprobación y medida.

### Condiciones de manipulación y almacenamiento

Se deben seguir las instrucciones del fabricante y respetar fechas de caducidad. Se almacenarán y manipular sin producir deformaciones permanentes ni daños en la superficie. Se evitará todo contacto con el terreno y el agua.

### Fases de ejecución

Preparación de la zona de trabajo

Replanteo y marcado de ejes

Colocación y fijación provisional de la pieza

Aplomado y nivelación definitivos

*Ejecución de las uniones por soldadura.* Se realizará un plan de soldadura donde se incluirán: los cortes de las uniones, las dimensiones y los tipos de soldadura, las especificaciones sobre el proceso y la secuencia de soldadura. Los tipos de soldadura son: Por puntos, en ángulo, a tope y en tapón y ojal. (DB SE-A 10.3). Las soldaduras se realizarán protegidas de la lluvia y el viento, ya una temperatura > 0 ° C. Los componentes deben estar correctamente fijados. Las superficies y bordes deben ser las apropiadas para el proceso de soldado, exentas de humedad, de fisuras, de rozaduras y materiales que afecten el proceso o calidad de las soldaduras. Los cordones de soldadura sucesivos no deben producir muescas.

*Ejecución de las uniones con tornillos.* Los agujeros para los tornillos se deben hacer con perforadora mecánica, de un solo golpe los agujeros que atraviesen dos o más piezas, eliminando posteriormente las rebabas. La perforación debe

realizarse a diámetro definitivo, excepto en los agujeros en que sea previsible la rectificación por coincidencia, que deben hacerse con un diámetro 1 mm menor. El diámetro nominal mínimo será de 12mm, la rosca puede estar incluida en el plan de corte, y la espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del roscado del plano de corte. La utilización de tuercas y arandelas queda especificada en el DB SE-A 10.4. El apretado de tornillos sin pretensado, y el atornillado de tornillos pretensados queda especificado en el DB SE-A 10.5. Los tornillos de una unión deben apretar inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y deben terminar de apretar en una segunda pasada.

*Recubrimiento superficial.* Preparación de las superficies. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón deben limpiarse y no pintarse. No se debe empezar a pintar sin haber eliminado las escorias. Los métodos de recubrimiento de las estructuras de acero son: galvanizado y pintura. En el proceso de galvanización. Las soldaduras deben estar selladas, si hay espacios en el elemento fabricado se dispondrán agujeros de purga y las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con disolvente ácido antes de ser pintadas. En el proceso de pintado. Antes de empezar, se comprobará que las superficies y pinturas cumplen los requisitos del fabricante. Pintado con capas de imprimación antioxidante y anticorrosivo. Una vez terminada la puesta en obra se le debe dar una segunda o tercera capa de protección, siempre en un tono diferente, según las especificaciones de la DF. Las partes que hayan de quedar de difícil acceso después de su montaje, pero sin estar en contacto, recibirán la segunda capa de pintura y la tercera, después de la inspección y la aceptación de la DF y antes del montaje. No se pintarán los tornillos galvanizados o con protección antióxido.

Tolerancias de ejecución (DB SE-A 11.2). Para edificios de longitud  $\leq 30m$ : Tolerancia total  $\pm 20mm$ . Nivel superior del plano del piso  $\pm 5mm$ . Distancia entre pilares consecutivos  $\pm 15mm$ . Distancia entre vigas consecutivas  $\pm 20mm$ . Desviación en inclinación de los pilares. Para edificios de 6 plantas de 3m.  $V_h = 0,07 m$ . Excentricidad no intencionada del apoyo de una viga  $e_0 \leq 5 mm$ . En placas base y pilares  $e_1$  y  $e_2 \leq 5 mm$ .

#### Control y aceptación

Control de calidad de la fabricación en taller (si procede), donde se incluirá el control de la documentación de taller (DB SE-A 12.4).

Control de calidad de montaje, donde se incluirá la documentación de montaje correspondiente (DB SE-A 12.5).

Tolerancias de fabricación (DB SE-A 11.1). Perfiles con doble T soldados: Altura del perfil  $\pm 3$  a  $8mm$  en función de la altura. Secciones con cajón: Desviaciones de  $\pm 3$  a  $5 mm$  en función de las dimensiones de las chapas. Componentes

estructurales: Planeidad: L/1000 o 3 mm, contraflecha L/1000 o 6mm. Almas y rigidizadas: Desviaciones por distorsión del alma o distorsiones del ala.

### Medición y abono

kg de acero para medir las vigas, viguetas, correas, cerchas, dinteles, pilares, trabas, elementos de anclaje y elementos auxiliares correspondientes a las estructuras de acero, incluyendo en el precio todos los elementos y operaciones de unión , montaje, ensayos, protección, puertos necesarios, etc., para la completa ejecución de acuerdo con el Proyecto e indicaciones de la DF

Todas las operaciones de montaje se incluirán en el precio, así como la protección y pintura que sean necesarias, de acuerdo con la normativa vigente. El peso unitario para su cálculo debe ser el teórico. Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF Estos criterios incluyen las pérdidas de material correspondientes a recortes.

### 3 AISLAMIENTO

#### Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

#### Componentes

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
  - Acústico.
  - Térmico.
  - Antivibratorio
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
  - Filtros ligeros:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado.
    - Con papel Kraft.
    - Con papel Kraft-aluminio.
    - Con papel alquitranado.
    - Con velo de fibra de vidrio.
  - Mantas o fieltros consistentes:
    - Con papel Kraft.
    - Con papel Kraft-aluminio.
    - Con velo de fibra de vidrio.
    - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
    - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
  - Paneles semirrígidos:
    - Normal, sin recubrimiento
    - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
    - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga. Con un complejo de oxiasfalto y papel.
    - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso

- Aislantes de lana mineral.

Filtros:

- Con papel Kraft.
- Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
- Con lámina de aluminio.

Paneles semirrígidos:

- Con lámina de aluminio.
- Con velo natural negro.

Panel rígido:

- Normal, sin recubrimiento.
- Autoportante, revestido con velo mineral. Revestido con betún soldable.

- Aislantes de fibras minerales.

Terмоacústicos.  
Acústicos

- Aislantes de poliestireno.

Poliestireno expandido:  
Normales, tipos I al VI.  
Autoextinguibles o ignífugos  
Poliestireno extruido.

- Aislantes de polietileno.

Láminas normales de polietileno expandido.  
Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

- Aislantes de poliuretano.

Espuma de poliuretano para proyección "in situ".  
Planchas de espuma de poliuretano.

- Aislantes de vidrio celular.

- Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular. Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas. Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas- clip, para sujeción de placas en falsos techos.

### Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

## Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aíslle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente.

Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

## Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

## **Medición.**

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión.

En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

## **Mantenimiento.**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

## **4 SISTEMA ENVOLVENTE**

### **4.1 SUBSISTEMA FACHADAS**

#### **4.1.1 Cerramiento Exterior**

##### **Componentes**

Panel, sistema de sujeción, juntas y sellado.

Características técnicas mínimas

Panel. El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad, así como su resistencia a las solicitudes previstas. El panel podrá ser de un material homogéneo, (plástico, metálico, etc. ...), o bien compuesto de capa exterior de tipo plástico o metálico (acero, aluminio, acero inoxidable, madera, material sintético etc..), o capa intermedia de material aislante y una lámina interior de material plástico, metálico, madera, etc. Los cantos del panel presentarán la forma adecuada y se suministrará con los elementos accesorios necesarios para las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos. El material que constituya el aislamiento térmico podrá ser fibra de vidrio, espuma rígida de poliestireno extruida, espuma de poliuretano, etc ... En caso de paneles de acero este

llevará algún tipo de tratamiento como prelacado, galvanizado, etc. En caso de paneles de aluminio, el espesor mínimo del anodizado será de 20 micras en exteriores y 25 micras en ambiente marino. En caso de ir lacados el espesor mínimo del lacado será de 80 micras.

## Ejecución

### Condiciones previas

Se replantearán los ejes verticales de juntas en cada planta, los ejes horizontales de juntas y se fijarán los elementos de sujeción del panel, los elementos previstos anclados a la estructura del edificio.

### Fases de ejecución

Se sujetarán provisionalmente los paneles, se alinearán, nivelados y aplomados todos los paneles de una misma planta. Se medirá el ancho de la junta en todo su perímetro. Se sujetarán definitivamente los paneles a los elementos que previamente se habrán anclado a la estructura del edificio.

Acabados. El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanqueidad y acabado exterior, comprobando antes de que éstas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

### Control y aceptación

Una comprobación cada 100 m<sup>2</sup> de fachada y como mínimo una por planta. Las condiciones de no aceptación de los elementos serán: cuando la alineación entre los cantos de los paneles presente variaciones superiores a 2 mm, tolerancia de fabricación; cuando el aplomado entre dos paneles presente variaciones superiores a 2 mm, comprobado con regla de 1 m; cuando la sujeción sea diferente a la especificada por la DF; cuando haya elementos metálicos sin protección a la oxidación; cuando el ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo; o cuando el ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

### Verificación

Prueba de servicio. Estanqueidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

## 4.2 CARPINTERIA EXTERIOR

Parte semitransparente de la envolvente térmica de un edificio, practicables o no, que da prestaciones de luminosidad, confort, ventilación y conexión.

### Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. RD 314/2006. CTE-HE1, Demanda energética; en relación a la transmitancia térmica (U), y factor solar (Fs) y permeabilidad al aire. CTE-HS1, Impermeabilidad, en relación al encuentro de las fachadas con aberturas. CTE DB SU Seguridad de utilización. DB SE-AE, Documento Básico Seguridad Estructural-Acciones en la Edificación. DB HR, Protección frente al ruido. Norma básica de la edificación sobre condiciones acústicas en los edificios, NBE-CA-88. BOE. 10/08/1988.

UNE.

UNE-EN 12207:2017. Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Clasificación.

UNE-EN 13241:2004+A2: Puertas industriales, comerciales y de garaje y portones. Norma de producto, características de prestación.

UNE-EN ISO 16283-1:2015 Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. (ISO 16283-1:2014).

UNE-EN ISO 16283-3:2016: Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 3: Aislamiento a ruido de fachada. (ISO 16283-3:2016).

UNE-EN ISO 16283-2:2021: Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos. (ISO 16283-2:2020).

UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptaciones al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptaciones al espectro.

#### 4.3 SUBSISTEMA DE CUBIERTA

##### Panel sándwich

Los paneles sándwich o paneles mult capas son productos prefabricados formados por un alma de un material aislante y dos paramentos.

##### Componentes

###### Panel Sándwich:

- Núcleo aislante (poliuretano, poliestireno, lana de roca, etc.).
- Caras exteriores de acero galvanizado, aluminio o materiales especificados.

###### Elementos de Fijación:

- Tornillos autotaladrantes de acero inoxidable o galvanizado.
- Arandelas y selladores de neopreno.

###### Perfiles y Remates:

- Perfiles de acero galvanizado o aluminio para remates.
- Juntas de estanqueidad y selladores.

##### Requisitos de Calidad

- Certificaciones: Todos los materiales deben contar con certificaciones de calidad y cumplir con las normativas mencionadas.
- Tolerancias: Cumplimiento de las tolerancias dimensionales especificadas por el fabricante.

##### Preparación del Sitio

- Inspección Previa: Verificación de la estructura soporte, comprobando su capacidad de carga y alineación.
- Limpieza: Eliminación de residuos y elementos que puedan interferir con la instalación.
- Herramientas: Disposición de herramientas adecuadas para la instalación (atornilladores, niveles, sierras, etc.).

##### Instalación

###### Métodos de Fijación:

- Colocación de los paneles sándwich siguiendo las indicaciones del fabricante.

- Uso de tornillos autotaladrantes en la cresta del panel con una separación máxima de [especificar según proyecto].
- Asegurarse de que los tornillos penetren completamente en la estructura soporte.

#### Montaje de Paneles:

- Iniciar la instalación desde el alero hacia la cumbre.
- Alinear los paneles correctamente, asegurando una buena fijación y solape entre ellos.
- Instalar los paneles de forma que el lado macho de uno encaje perfectamente con el lado hembra del siguiente.

#### Sellado y Aislamiento:

- Aplicar bandas de aislamiento y selladores en las juntas de los paneles para asegurar la estanqueidad.
- Sellar adecuadamente las juntas longitudinales y transversales.

#### Instalación de Remates y Perfiles:

- Colocar los remates perimetrales y los perfiles de terminación asegurando su fijación adecuada.
- Utilizar juntas de estanqueidad en los remates para prevenir filtraciones.

### Pruebas y Ensayos

Estanqueidad: Realizar pruebas de estanqueidad para verificar la ausencia de filtraciones.

- Resistencia al Viento: Comprobar que la fijación cumple con las especificaciones de resistencia al viento.

### Mantenimiento

- Plan de Mantenimiento: Establecer un plan de mantenimiento preventivo, incluyendo inspecciones periódicas y limpieza de la cubierta.
- Recomendaciones de Limpieza: Utilizar productos no agresivos para la limpieza de las superficies metálicas.

### Seguridad

- EPI: Uso obligatorio de equipos de protección individual (casco, arnés de seguridad, guantes, etc.).
- Medidas de Prevención: Cumplimiento de las normas de seguridad en trabajos en altura y uso de andamios o plataformas elevadoras según sea necesario.

## 5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR

### 5.1 SUBSISTEMA DE TABIQUERÍA

Tabiquería de cartón-yeso laminado.

#### Ejecución

Una vez replanteadas las particiones y los marcos de las puertas, se colocarán reglas telescópicas en esquinas, encuentros, ya lo largo de la partición cada 2-3 m. Todos los elementos singulares que puedan afectar a la ejecución como, juntas de dilatación, huecos, etc.... deberían estar replanteados. En caso de entramado interior de madera, se colocará un lata-guía de longitud y ancho igual a los del tabique, fijándolo al suelo mediante clavos o tornillos. Asimismo, se colocarán listones en el techo y laterales del tabique, quedando nivelados y aplomados. En caso de entramado con perfilería metálica, interpondrá una parte autoexpansiva entre perfiles canales y tierra. En las uniones entre paneles se colocará cinta perforada sobre el relleno de las juntas, se rejuntará con nueva pasta y dos manos de pasta fina, y lijará la superficie. En las uniones de tabiques con otros elementos, se colocará papel microperforado y pasta de juntas. El conjunto del entramado debe ser estable e indeformable. Debe definir un plano vertical paralelo al de la divisorria terminada, aun contando con el espesor de las placas que debe soportar. Debe quedar rodeado por perfiles fijados con tacos y tornillos al suelo, techo y paramentos de los que arranque la divisorria.

#### Fases de ejecución

Replanteo de los perfiles.

Colocación, aplomado o nivelado y fijación de los perfiles. Los montantes deben ir encajados a presión en el perfil del suelo y en el del techo. Sólo deben quedar fijados con tornillos los montantes de los puntos singulares (acuerdos con otros paramentos, huecos de paso, etc....). La longitud de los montantes debe ser 15 mm más corta que la altura libre que debe cubrir. La modulación de los montantes no debe variar en los huecos de paso, y debe mantenerse sobre el dintel. Hay que prever el refuerzo del entramado con elementos metálicos o bien de madera, en aquellos puntos que tengan que soportar elementos pesados fijados en la divisorria (radiadores, librerías, etc....) Para la ejecución de las esquinas y encuentros de paramentos, los perfiles de suelo y techo deben cortarse perpendicularmente a su directriz para resolver el encuentro por testa, contando, sin embargo, con los espesores de las placas

que tengan que pasar. Quedan expresamente prohibidas las entradas en sesgo de escuadra.

Tolerancias de ejecución. Distancia entre las fijaciones al paramento: + 5 mm; aplomado: ± 5 mm / 3m.

En caso de entramado interior de madera. Los paneles se colocarán encauzando-en el listón del forjado superior, interponiendo entre cada dos paneles uno cuadradillo. En los huecos se colocará un pre-cerco de listones cuadrados de lado igual al alma del tabique. Los paneles se clavarán los listones con clavos que atraviesen la placa sin romper el cartón exterior. Una vez montado el tabique se taparán las juntas con un material de relleno, cubriendose después con cinta protectora.

En caso de entramado de carpintería metálica. Los montantes se fijarán los canales, en las esquinas, arranques de tabiques y huecos de puertas o ventanas. En los huecos, los montantes delimitarán los aros y se colocarán canales en los dinteles de huecos reforzando las uniones con montantes con pliegue de 20 cm de longitud.

Acabados. El tabique quedará plano y aplomado, presentando un aspecto limpio, sin resalte ni roturas.

### **Control y aceptación**

Dos comprobaciones por planta. Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y de ensayos en cada uno de los capítulos siguientes: Espesores, desplomes, Unión entre los tabiques y Planeidad.

### **Medición**

La medición se hará por m<sup>2</sup>. se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

## 5.2 SUBSISTEMA DE CARPINTERÍA INTERIOR

Paneles Fenólicos HPL

### Puertas y Cabinas

Fabricadas con fenólico, perfilería de aluminio y acero inox.

Fenólico con espesor de 12 mm. con cantos redondeados, que cumple la normativa b-s1-d0 (fuego - humo – gotas encendidas)

Altura estándar= 2.000 m/m. tableros + patas: 1850 + 150 mm.

Posibilidad de mayor altura y de llegar hasta el suelo.

Patas de 15 cm. de acero inox. regulables en altura.

Acero inoxidable aisi 304.

Perfilería de aluminio extrusionado en pared.

Los tableros serán del color elegido por el cliente.

Los tableros de fenólico ofrecen muy alta resistencia al agua y a la humedad; así mismo son resistentes al uso continuado y son elementos versátiles. Es una solución para un cerramiento inalterable. Los tableros utilizados responden a la normativa de fabricación B-S1-d0 (Fuego - Humo - Gotas encendidas)

Los paneles tienen un espesor de 12 mm

Los tableros de fenólico son resistentes a la quema por cigarros, al agrietamiento, al rayado y al desgaste, así como a los impactos.

Son de sencillo y cómodo mantenimiento.

Presenta una alta resistencia a los cambios de temperatura de -80°C hasta +80°C.

El recubrimiento del fenólico repele el polvo y la suciedad.

Presentan una gran solidez del color a la luz artificial.

El fenólico no tiene poros por lo que no entran ni virus ni bacterias, otorgándole una característica singular higiénica y sanitaria.

Peso ligero; el sistema de cabinas sanitarias reduce la carga del edificio en comparación a la pared de obra.

– El tablero de 3 mm. tiene un peso aproximado de 5,5 kg./m<sup>2</sup>

– » de 8 mm. » » » de 12 kg./m<sup>2</sup>

– » de 12 mm. » » » de 18 kg./m<sup>2</sup>

Posibilidad de limpieza sin alteración y que se pueden limpiar a fondo incluso por medio de manguera. Por ello la higiene general de la instalación está garantizada.

## Ejecución

Para la colocación del andamiaje se deben prever los espesores de los acabados del paramento o del soporte al que esté sujeto. Se colocó con la ayuda de elementos que garanticen la protección del cerco contra los impactos durante todo el proceso constructivo y otros que mantengan el escuadrado hasta que quede bien trabado en la obra.

## Fases de ejecución

Replanteo.

Colocación, aplomado y nivelado del cerco, y sellado de las juntas.

Montaje de las hojas móviles.

Eliminación de los rigidizadores.

Colocación de los mecanismos y los tapajuntas.

Limpieza de todos los elementos.

Tolerancias de ejecución. Replanteo:  $\pm 10$  mm. Nivel previsto:  $\pm 5$  mm.

Horizontalidad:  $\pm 1$  mm. Aplomado:  $\pm 2$  mm / m

Control y aceptación

Debe abrir y cerrar correctamente. No debe gravitar ningún tipo de carga sobre el armazón. Distancia entre anclajes galvanizados:  $\leq 60$  cm. Distancia de anclajes galvanizados en los extremos:  $\leq 30$  cm.

Franquicia entre la hoja y el cerco:  $\leq 0,2$  cm El marco debe estar bien aplomado, sin deformaciones de los ángulos, al nivel y al plano previstos. Los burletes y las juntas de materiales blandos deben ser limpios y deben quedar libres. La puerta, una vez incorporada a la obra, debe cumplir los requisitos de resistencia mecánica, seguridad de uso e higiene y salud establecidos en la norma UNE 85103. Franquicia entre la hoja y el pavimento:  $\geq 0,2$  cm,  $\leq 0,4$  cm.

## 5.3 SUBSISTEMA DE PAVIMENTOS

### CONTINUOS

Revestimiento de suelos en interiores ejecutados de forma continua con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Pueden ser de hormigón, terrazo continuo, de morteros o de resinas sintéticas.

#### Normas de aplicación

Código Técnico de la Edificación. CTE-SU 1, Seguridad frente al riesgo de caídas; en relación a deslizamiento de tierras y discontinuidades en el pavimento; CTE-HR, Protección frente al ruido.

Código de Accesibilidad de Cataluña. Ley 20/1991.

Condiciones acústicas. NBE-CA-88. (BOE 10/08/1988)

UNE

UNE-EN ISO 16283-1:2015 Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. (ISO 16283-1:2014).

UNE-EN ISO 16283-3:2016: Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 3: Aislamiento a ruido de fachada. (ISO 16283-3:2016).

UNE-EN ISO 16283-2:2021: Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos. (ISO 16283-2:2020).

UNE-EN ISO 717: Evaluación del Aislamiento acústico en los edificios y los Elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptaciones al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de Impactos. Para el cálculo del valor global de Aislamiento y los términos de adaptaciones al espectro.

### Componentes

Conglomerante, áridos, agua, aditivos en masa, productos de acabado, pintura, desencofrantes, resina de acabado, malla electrosoldada de redondos de acero, lámina impermeable, juntas, materiales de revestimiento y sistemas de fijación.

Características técnicas mínimas

Conglomerante. Cemento. Cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.

Materiales bituminosos. Podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.

Materiales sintéticos. Resinas sintéticas, etc.

Áridos. La arena podrá ser de mina, río, playa lavada, machacado o mezcla de ellas. La grava podrá ser de río, machacado o cantera.

Agua. Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

Aditivos en masa. Podrán ser pigmentos.

Productos de acabado. Pintura. Constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.) o disolvente orgánico (es el caso de la pintura al óleo, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, barnices, pinturas bituminosas, intumescentes e ignífugas, etc.). Aglutinantes como: colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.). Desencofrante, servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura "in situ" permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de endurecimiento. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo, será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.

Resina de acabado. Deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la base, a los ácidos ambientales, al calor ya los rayos UV (no podrá amarilllear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas o húmedas, con frío o calor, podrá repintar y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realizará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos acabados.

Malla electrosoldada de redondos de acero.

Lámina impermeable.

Juntas. Por relleno de las juntas se utilizarán: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc. Por sellado de juntas, material elástico de fácil introducción en las juntas. Los tapajuntas podrán ser: perfiles o bandas de material metálico o plástico.

Sistema de fijación.

## Control y aceptación

Se realizarán las comprobaciones correspondientes de identificación y ensayo en cada uno de los siguientes capítulos: Conglomerante, Áridos, Material de adición, Cementos, Agua y Arenas (áridos).

Con el fin de limitar el riesgo de deslizamiento, los pavimentos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al CTE DB SU 1. el valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anexo A 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 deslizamiento. Esta clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

## Ejecución

### Condiciones previas

En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún. En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente, con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado o solera mediante rascado con cepillos metálicos. En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tienen más de 28 días, se rascará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar. En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados en el exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m que a su vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados en el interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

### Fases de ejecución

Pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas. En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta un espesor no menor de 2 mm. En caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.

Pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.

Pavimento de terrazo continuo. Preparación y comprobación de la superficie de asiento. Preparación de las juntas. Colocación del mortero de imprimación. Colocación de la malla de fibra de vidrio. Colocación de la malla alveolar. Colocación del mortero de acabado. Rebaje, pulido y abrillantado. En el pavimento o debe haber grietas, manchas, cambios de tonalidad ni otros defectos superficiales. La superficie del pavimento debe ser pulida y abrillantada. No se debe ver marcas ni señales de la pulidora. La superficie acabada debe ser plana y debe tener una textura uniforme y una coloración homogénea. Espesor de la capa del mortero de imprimación: 3mm. Espesor de la capa del mortero de acabado: 10mm. Absorción de agua (UNE 127-002).

Pavimento de hormigón. Acabado sin aditivos. Preparación y comprobación de la superficie de asiento. Colocación de la armadura, en su caso.

Colocación y vibrado del hormigón. Realización de la textura superficial.

Protección del hormigón y cuidado. No debe haber grietas ni discontinuidades. La superficie acabada debe estar fratasada mecánicamente o deslizamiento. Debe tener la textura uniforme, con la planeidad y nivel previstos. Debe haber juntas transversales de retracción cada  $25m^2$  con distancias entre ellos no superiores a 5 m. Las juntas deben ser de una profundidad  $\geq 1/3$  del espesor y de una anchura de 3 mm, y deben cumplir las especificaciones de su pliego de condiciones. Debe haber juntas de dilatación, a distancias no superiores a los 30 m, de todo el espesor del pavimento. También se deben dejar juntos en los encuentros con otros elementos constructivos. Estos juntos deben ser de 1 cm de anchura y deben estar llenos con poliestireno expandido. Las juntas de hormigonado deben ser de todo el espesor del pavimento y se procurará que coincidan con las juntas de retracción. Dureza Brinell superficial de la capa de mortero (UNE EN ISO 6506/1) medida con una bola de 10 mm de diámetro  $\geq 3 kg/mm^2$ .

Resistencia característica estimada del hormigón de la losa (Fest) al cabo de 28 días será  $\geq 0,9 \times Fck$ . Tolerancias de ejecución: Espesor:  $\pm 10\%$  del espesor; Nivel:  $\pm 10$  mm; Planeidad:  $\pm 3$  mm / 3 m. El hormigonado se realizará a una temperatura ambiente de entre  $5^\circ C$  y  $40^\circ C$ . Se vibrar hasta conseguir una masa compacta, sin que se produzcan segregaciones. Durante el tiempo de cuidado y hasta alcanzar el 70% de la resistencia prevista, se debe mantener húmeda la superficie del hormigón. Este proceso debe durar como mínimo 15 días en tiempo caluroso y seco, y 7 días en tiempo húmedo. El pavimento no debe pisar durante las 24 horas siguientes a su formación.

Acabados. Con empedrado. Será con piedras niveladas sobre capa de mortero de 5 cm. Se extenderá la lechada de cemento sobre las juntas, regando posteriormente durante 15 días. Se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie. Con gravilla. Será con capa de mezcla de arena y grava de al menos 3 cm de espesor colocada sobre el terreno, de manera que quede suelta o firme. Con terrazo in situ. Será con capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,50 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,50 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m. Se hará mediante pulido con máquina de disco horizontal de la capa de mortero de acabado. Con aglomerado bituminoso. Será con capa de aglomerado hidrocarbonado extendida mediante procedimientos mecánicos hasta espesor de 40 mm. El acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 ° C. Tratado superficialmente. Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante, brocha, cepillo, rodillo o pistola. De hormigón tratado con mortero hidráulico: será mediante aplicación del mortero hidráulico sobre el hormigón para espolvorear con un mortero en seco o a la plana con un mortero en pasta.

Con mortero hidráulico polimérico. El acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor. De hormigón tratado superficialmente con endurecedor-colorante. Podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desencofrante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; esta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de endurecimiento plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desencofrante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Juntas. En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 10 a 20 mm y su profundidad igual al del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con tapajuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con tapajuntas. Previamente la junta se realizará mediante un cajón practicado a máquina en el pavimento. Según el CTE DB HS punto 2.2.3.

### Control y aceptación

Comprobación del soporte: Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación. Espesor de la capa de base y de la capa de acabado. Disposición y separación entre bandas de juntas. Planeidad con regla de 2m.

### **Medición y abono**

m<sup>2</sup> de pavimento continuo realmente ejecutado. Incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas eliminación de restos y limpieza.  
m<sup>3</sup> de volumen realmente ejecutado.

Pavimento de hormigón acabado con aditivos. Medido de acuerdo con las secciones-tipo señaladas en la DT. Estos criterios incluyen la finalización específica de los acuerdos con los bordes, sin que comporte el uso de materiales diferentes de aquellos que normalmente conforman la unidad. No se incluyen en estos criterios las reparaciones de irregularidad superiores a las tolerables. No es de abono en esta unidad de obra el riego de cuidado. No son de abono en esta unidad de obra las juntas de retracción ni de dilatación. No se incluye dentro de esta unidad de obra el abono de los trabajos de preparación de la superficie existente. Extendido con regla vibratorio, queda incluido el montaje y desmontaje del encofrado lateral, en el caso en que sea necesario.

### **BALDOSAS CERÁMICAS**

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

### **Materiales**

- Baldosas cerámicas:
  - Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.
  - Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común.
- Sistemas para escaleras: incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.
- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listelos, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

- El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales:

- Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
- Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
- Resistencia a las manchas.
- Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SUA 1).
- Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, deberá tener una resistencia a filtración determinada.

#### Bases para embaldosado (suelos):

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, llenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

Sistema de colocación en capa gruesa: Para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).

Sistema de colocación en capa fina: Adhesivos cementosos o morteros cola (C); constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales, adhesivo cementoso de fraguado normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases, adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales, adhesivo de resinas de reacción normal (R1) y adhesivo de resinas de reacción mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: Adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

#### Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases, normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

#### Material de relleno de las juntas:

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SUA 1, en función del uso y localización en el edificio.

#### **Condiciones previas a la ejecución**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la Dirección de Obra.

En general, el soporte para la colocación de baldosas deberá reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua y planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- Limpieza:

Ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

– Flexibilidad:

La flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.

– Resistencia mecánica:

El forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.

– Rugosidad:

En caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.

– Impermeabilización:

Sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

– Humedad:

En caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de remodelación o rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

### Ejecución de la unidad

#### Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5°C a 30°C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

– *Preparación:*

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en Proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación.

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

– *Ejecución:*

Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizará un breve amasado con herramienta de mano.

Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m<sup>2</sup>. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas:

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6 mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel. Se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares...Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7m<sup>2</sup>. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5 mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de dilatación: la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m<sup>2</sup> a 70m<sup>2</sup> en interior, y de la mitad de éstas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso; si no, deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden llenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de éstas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- *Control de ejecución:*

De la preparación:

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa):

Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.

Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina):

Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo:

Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.

Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación:

Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm o superficie mayor de 1225 cm<sup>2</sup>.

Juntas de movimiento:

Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

– *Comprobación final:*

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m.

Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Para suelos no debe exceder de 3 mm.

Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.

Para paramentos: no debe exceder de  $\pm 1$  mm.

Para suelos: no debe exceder de  $\pm 2$  mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

### Criterios de aceptación y rechazo

#### Tolerancias admisibles:

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

– Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para  $L \leq 100$  mm       $\pm 0,4$  mm

Para  $L > 100$  mm       $\pm 0,3\%$  y  $\pm 1,5$  mm.

– Ortogonalidad:

Para  $L \leq 100$  mm       $\pm 0,6$  mm

Para  $L > 100$  mm     $\pm 0,5\%$  y  $\pm 2,0$  mm.

- Planeidad de superficie:

Para  $L \leq 100$  mm     $\pm 0,6$ mm

Para  $L > 100$  mm     $\pm 0,5\%$  y  $+2,0/-1,0$  mm.

Deberán cumplirse las condiciones descritas en el CTE DB SUA 1, apartado 2, en relación a las discontinuidades del pavimento.

#### Condiciones de terminación:

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

#### **Medición**

Metro cuadrado ( $m^2$ ) de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo replanteo, preparación y limpieza del soporte, nivelación, materiales de agarre y nivelación, cortes y remates, y piezas especiales, así como la parte proporcional de limpieza, pulido en su caso, o los lijados y barnizados, y medios auxiliares, totalmente terminada y rematada.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés se medirán y valorarán por metro lineal ( $ml$ ).

## 5.4 SUBSISTEMA DE FALSO TECHO

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc. (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

### Ejecución

El apilamiento de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie. Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando su manipulación horizontal. Para colocar las placas habrá que realizar ajustes previos a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su lugar. Deberán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado; las instalaciones que deban quedar ocultas deberían someterse previamente a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán realizado las particiones, la carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas y preferiblemente acristaladas, antes de comenzar la colocación del falso techo. Se evitarán los contactos bimetálicos: Zinc con acero, cobre, plomo o acero inoxidable; Aluminio con plomo o cobre; Acero dulce con plomo, cobre o acero inoxidable; Plomo con cobre o acero inoxidable; Cobre con acero inoxidable. Deberán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando de forma indeleble todos los paramentos y elementos singulares y / o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc ... De esta manera se habrá elegido la altura del cielo raso teniendo en cuenta que, como mínimo, ésta será de 10 cm.

### Fases de ejecución

Replanteo del nivel del cielo raso.

Fijación de los tirantes de alambre en el techo.

Colocación de las placas.

Sellado de las juntas.

Remate Esquinas acero prelacado BP

Remate arranque inferior prelacado BP

Sistema fijo y entramado de perfiles. Replanteo de los ejes de la trama de perfiles. Colocación y suspensión de los perfiles de la trama. Colocación de las placas.

Sistema desmontable y suspensión con barra roscada. Replanteo de los ejes de la trama de perfiles. Colocación de los perfiles perimetrales, entrega a los paramentos y suspensión del resto de perfiles de la trama. Colocación de las placas.

Falsos techos registrables. Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca. Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguito. La distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm. Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas ya la altura prevista en todo el perímetro. La sujeción de los perfiles de remate se realizará mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí. La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, dando al ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado. La colocación de las placas acústicas metálicas se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil o, apoyando por un extremo al elemento de remate y fijada al perfil o mediante pinzas, la suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plan del mismo material que las placas.

### **Control y aceptación**

El relleno de uniones entre planchas se efectuará con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, en la proporción de 80l de agua por cada 100 kg de escayola, y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100l de agua por cada 100 kg de escayola. El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable. Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas. Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y trabada. El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable

### **Medición**

Metro cuadrado ( $m^2$ ) de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, fijación, nivelación, entramados, soportes y con pp. de replanteo, piezas especiales y de remate.

## 5.5 SUBSISTEMA DE REVESTIMIENTOS

### 5.5.1 PINTURA

#### 5.5.1.1 Ejecución

##### Condiciones previas

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido. La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme. La temperatura ambiente no será mayor de 28 ° C a la sombra ni menor de 12 ° C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación en paramentos no protegidos. Tiempo de secado especificados por el fabricante. Se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Estarán colocados los marcos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc... Y se protegerán antes de iniciar el pintado.

Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados. Se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con tratamiento químico; eliminarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

Superficies de madera. En caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, se sustituirán los nudos mal adheridos. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca, asegurándose de que haya penetrado en los huecos de estos y se escama las superficies.

Superficies metálicas. Se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desagrado a fondo de la superficie.

#### 5.5.1.2 Fases de ejecución

Pintura al temple. Se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado. Pintura a la cal. Se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

Pintura al silicato. Se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

Pintura al cemento. Dos capas espaciadas en más de 24 horas.

Pintura plástica, acrílica, vinílica. Si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapa poros, posterior lijado y dos manos de acabado.

Pintura al óleo. Se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciando en un tiempo entre 24 y 48 horas.

Pintura al esmalte. Previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

Pintura martelé. Se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

Laca nitrocelulósica. En caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicarán dos manos de acabado a pistola.

Barniz hidrófugo de silicona. Una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos.

Barniz graso o sintético. Se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

#### **5.5.1.3 Control y aceptación**

Comprobación exterior, una cada 300 m<sup>2</sup>. Comprobación interior, una cada 4 viviendas o equivalente. Madera: humedad, según exposición (exterior o interior) y nudos. Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7% y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias. Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido. Galvanización y materiales no ferreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie. Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc... Pintado: número de manos. Aspecto y color, desconchados, falta de uniformidad, etc...

## 6 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

### 6.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

#### Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

#### Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

#### Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

## Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviese partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

## Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

## Tubos protectores

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7. Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

## Normas de ejecución de las instalaciones

### Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

#### Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

#### Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separado entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

#### Tubos empotados

Cuando los tubos se coloquen empotados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

#### Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

#### Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridales de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

### Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

### Aparatos de protección

#### Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

#### Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

#### Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

#### Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

#### Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

#### Normas aplicables

##### Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma %s. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

#### Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado, aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

#### Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

#### Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

#### Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

#### Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

### Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

## Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no ferreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI-BT 017 para los conductores de protección.

### **Instalación de puesta a tierra**

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitudes térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y de 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por derivaciones desde éste. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

#### Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

## Alumbrado

### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.

- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

#### Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reuna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

## 6.2 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

### Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

### Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \times U$ , siendo  $U$  la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

### Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

## Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

### 6.3 LIBRO DE ÓRDENES

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

## 7 SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

### 7.1 TUBOS PLÁSTICOS PARA BAJANTES, ALBAÑALES Y REDES DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL

#### Normativa

CTE DB-HS Salubridad

UNE 53114-2:1987: Plásticos. Tubos y accesorios inyectados de policloruro de vinilo, no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Método de ensayos.

#### Condiciones Generales

- CONDICIONES GENERALES

El fabricante ha de garantizar que las características del material que componen los tubos, así como las características generales, geométricas, mecánicas y físicas de los tubos cumplen las normas UNE-EN correspondientes.

La superficie interna y externa del tubo será lisa y limpia. No tendrá defectos superficiales como rayas, ampollas, impurezas o poros.

El tubo tendrá una superficie de color uniforme.

Los tubos tendrán sus extremos acabados en un corte perpendicular al eje.

Los tubos deben ir marcados según la normativa correspondiente en intervalos de 1 m. El marcado debe ser legible después del almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra del tubo.

El marcado no debe producir defectos en el tubo (fisuras, disminución del grosor mínimo de las paredes, etc.).

El marcado debe contener como mínimo la siguiente información:

- Número de la norma según la que se han fabricado los tubos
- Nombre del fabricante y/o marca comercial
- Diámetro nominal
- Espesor mínimo de pared
- Material
- Código del área de aplicación
- Rigidez anular nominal (sólo para los tubos BD)
- Información del fabricante: año y mes de fabricación e identificador del lugar de fabricación
- Prestaciones en clima frío
- El código de aplicación indica donde se pueden utilizar los tubos:
- “B” interior de edificios (montaje en el interior de los edificios o en el exterior, adosado a la pared)
- “BD” interior de edificios (montaje en el interior de los edificios o en el exterior, adosado a la pared, o enterrado dentro de la estructura del edificio)

Los tubos de PVC-U de pared estructurada estarán formados por una capa interna y otra externa, lisas, de PVC-U, compacto, entre las que se ha introducido material de PVC-U espumado o nervios de PVC-U compacto.

#### Aplicación

- En zanja, sobre lecho de asiento de arena

Se consideran incluidos todos los medios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, cumpliendo los requisitos de proyecto, planos, pliegos y normativa técnica aplicable.

## Condiciones del proceso de ejecución

### CONDICIONES PREVIAS Y GENERALES

- El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la DT, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.
- La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte  $\leq 3$  mm.
- Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- El paso a través de elementos estructurales se protegerá con un contratubo de sección mayor.
- La holgura entre el tubo y el contratubo se retacará con masilla.
- Las uniones entre tubos se harán encoladas o con junta tórica, según el tubo utilizado.
- El albañal no tendrá, en el sentido del recorrido descendente, reducciones de sección en ningún punto.

### CONDICIONES DURANTE LA EJECUCIÓN

- La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes. Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.
- En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
- Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos.
- La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

- Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los
- defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

Se consideran incluidos todos los medios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, cumpliendo los requisitos de proyecto, planos, pliegos y normativa técnica aplicable.

## 7.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE FONTANERÍA

### Normativa

Normas de la serie UNE EN ISO 15875

CTE DB-HS Salubridad

NBI-AGUA-1975: Orden de 9 de diciembre de 1975 por la que se aprueban las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.

### Condiciones Generales

Para las instalaciones de fontanería el tubo debe ser polietileno reticulado, con coquilla aislante envolvente de al menos

#### CONDICIONES GENERALES

Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano; no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada; serán resistentes a la corrosión interior; serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio; no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí; deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte

la temperatura exterior de su entorno inmediato; serán compatibles con el agua a transportar y contener 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 todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

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.

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 igualmente las condiciones expuestas.

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.

Se consideran incluidos todos los medios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, cumpliendo los requisitos de proyecto, planos, pliegos y normativa técnica aplicable.

### **Condiciones del proceso de ejecución**

#### Ejecución

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, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. 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, deben protegerse adecuadamente.

Las uniones de los tubos serán estancas. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

#### Pruebas

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación.

Una vez acondicionada, para las tuberías termoplásticas y mult capas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

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.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

### 7.3 SUMIDEROS Y ARQUETAS

#### Definición y Condiciones Generales

- DEFINICIÓN

Se incluyen las siguientes unidades:

- Sumidero sifónico de PVC gris.
- Arqueta de paso de diferentes dimensiones, registrable, enterrada.
- CONDICIONES GENERALES

Las unidades incluirán:

- Los sumideros incluirán las piezas especiales, pequeño material y tubería de desembarque del mismo diámetro, incluso ayudas de albañilería.
- La cazoleta con sumidero incluirá acople, recibido y remates de pavimento, salida vertical u horizontal, incluso ayudas de albañilería.
- La caldereta incluye p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexiónada a la red general de desagüe y probada. Con capacidad de carga E600. También incluye replanteo y trazado; colocación y fijación de la caldereta y unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.
- Los sumideros incluirán:
  - ✓ Comprobación de la superficie de asentamiento.
  - ✓ Colocación del hormigón de la solera.

- ✓ Formación de las paredes con piezas cerámicas, dejando preparados los huecos para el paso de tubos.
- ✓ Enfoscado de las paredes con mortero.
- ✓ Enlucido interior de las paredes con cemento.
- ✓ Colocación de la tapa fija, en su caso.
- La rejilla de los sumideros:
  - ✓ Tendrá una plataforma de base alrededor de la boca de entrada, con relieves para evitar el retorno del agua.
  - ✓ Estará realizada con fundición gris ordinaria, con el grafito en vetas finas repartidas uniformemente.
  - ✓ No presentará zonas de fundición blanca, gotas frías, inclusiones de arena, burbujas, grietas ni otros defectos.
  - ✓ Su acabado será pintado y secado al horno.
  - ✓ El recubrimiento será homogéneo y continuo en toda la superficie.
  - ✓ No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento. La tapa estará perforada para poder desaguar.
  - ✓ Resistencia a tracción de la fundición, probeta cilíndrica (UNE 36-111):  $\leq 18 \text{ kg/mm}^2$
  - ✓ Dureza Brinell (UNE\_EN\_ISO 6506/1):  $\geq 155 \text{ HB}$  Contenido de ferrita, a 100 aumentos:  $\leq 10\%$  Contenido de fósforo:  $\leq 0,15\%$
  - ✓ Contenido de azufre:  $\leq 0,14\%$

### Condiciones del proceso de ejecución

El conjunto de los elementos colocados será estanco.

No se trabajará con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 km/h. En estos supuestos se asegurará la estabilidad del equipo.

En las arquetas no sifónicas, la solera tendrá pendiente para favorecer la evacuación. El punto de conexión estará al mismo nivel que la parte inferior del tubo de desague.

Pendiente interior de evacuación en arquetas no sifónicas:  $\geq 1,5\%$

## 8 PRESCRIPCIONES PARTICULARES CASETA DE ASEOS

### Objeto y tipología de la caseta prefabricada

Suministro e instalación de una caseta prefabricada tipo módulo de aseos, la cual se ubicará en la estación inferior del Telesilla La Laguna.

- UTILIDAD CONSTRUCCION: Módulo de aseos
- UBICACIÓN: Estación de esquí de Sierra Nevada (Granada)
- PROVINCIA: Granada
- N° MODULOS 1 UD (24m<sup>2</sup>)
- MEDIDAS 8.00x3.00X3.60 MTS (LXAXH)
- ALTURA INTERIOR Variable 2.20 – 2.90 MTS

### Descripción de los trabajos a realizar

Suministro e instalación de una caseta prefabricada módulo de aseos en la estación inferior del Telesilla La Laguna.

El módulo de los aseos está dividido en dos zonas, una para hombres y otro para mujeres contando con la siguiente distribución:

- Zona hombres: 2 Lavabos + 2 inodoros + 2 urinarios
- Zona mujeres: 2 Lavados + 4 inodoros. También contará con un pequeño armario compacto para almacén de material de limpieza.

Esta caseta se colocará sobre una losa o cimentación plana y perfectamente nivelada.

La estructura se ancla a la losa mediante 4 placas de anclaje situadas bajo los 4 pilares las cuales irán enrasadas a cara superior de losa, dichas placas llevarán 6 pernos del 16, 4 en las esquinas y 2 en dirección Y.

### Estructura

#### Componentes estructurales

MATERIAL ESTRUCTURA: ACERO SEGÚN DB SE-A/ S-275 Y S-235

#### ESTRUCTURA PRINCIPAL:

PILARES (1) : #140.140.12 mm GALVANIZADOS CON UNIONES SOLDADAS

VIGA LONGITUDINAL (2): PERfil RHS 150 x 130 x 8 mm

VIGA TRANSVERSAL (6): PERfil RHS 180 x140 x 12,5mm

PERfil CUBIERTA (7): PERfil RHS 140 x 100 x 12,0mm

**PARTE INFERIOR:**

PERFILES PERIMETRO EXTERIOR (4): UPN 160

VIGA LONGITUDINAL (3): 100 x 60 x 3mm

VIGAS TRANSVERSALES (5): 100 x 60 x 3mm

ELEMENTOS IZADO: CARTABON CHAPA ACERO 10 MM

TIPOLOGIA DE UNIONES: SOLDADURA MIG

Tratamiento protección estructura metálica

1<sup>a</sup> FASE: DESENGRASADO DE LA ESTRUCTURA CON DISOLVENTE

2<sup>a</sup> FASE: IMPRIMACION ESPECIAL 3019 – GALVA –  
POLIVINIL BUTIRAL – FOSFATO ZINC Y OXIDO DE HIERRO

3<sup>a</sup> FASE: PINTURA BASE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES

COLOR: ACABADO ANTRACITA

MICRAJE: 60-80 micras

**Cubierta/techos interiores**

Cerramiento de cubierta

TIPO DE CUBIERTA: INCLINADA 20º A DOS AGUAS, PUDIENDO SER SUSTITUIDA POR UNA A UNA SOLA AGUA CON PENDIENTE HACIA LA PARTE TRASERA

CERRAMIENTO BASE: PANEL SANDWICH 60mm ARDESIA

COEFICIENTE DE TRANSMISION TÉRMICA: K:0,383 W/m2 K

NUCLEO: POLIURETANO 40kg/m3 (pur)

ACABADOS: CHAPA DE ACERO ZINCADO SENDZIMIR PRELACADO

SOBRECARGA DE MANTENIMIENTO: 375 kg/m2

Falsos techos

TIPOLOGIA DE CERRAMIENTO: Panel sándwich 40 mm (PUR)

COEFICIENTE DE TRANSMISION TÉRMICA: K:0,575 W/m2 K

NUCLEO: POLIURETANO 40kg/m3 (pur)

ACABADOS: CHAPA DE ACERO ZINCADO SENDZIMIR PRELACADO

COLOCACION: EN SENTIDO DE LA CUBIERTA

COLOR EXTERIOR/INTERIOR: BLANCO PIRINEO/BLANCO PIRINEO

5 Micras imprimación

20 micras laca

REMATERIA: Remate Esquinas acero prelacado BP

Remate arranque inferior prelacado BP

Aislamiento intermedio

PANEL LANA DE ROCA DE 80 mm
-----------------------------

**Cerramiento exteriores-interiores**

Fachada panel

TIPOLOGIA CERRAMIENTO: PANEL SANDWICH 40mm (PUR)
COEFICIENTE DE TRANSMISION TÉRMICA: K:0,575 W/m2 K
NUCLEO: POLIURETANO 40kg/m3 (pur)
ACABADOS: CHAPA DE ACERO CINCADO SENDZIMIR PRELACADO
COLOCACION: VERTICAL
COLOR EXTERIOR/INTERIOR: BLANCO PIRINEO/BLANCO PIRINEO
5 Micras imprimación
20 micras laca
REMATERIA: Remate Esquinas acero prelacado BP
Remate arranque inferior prelacado BP

Hoja exterior de fachada panel sándwich exterior

TIPOLOGIA CERRAMIENTO: PANEL SANDWICH 40mm (PUR)
TIPO DE MACHIHEMBRADO: PERLINATO
COEFICIENTE DE TRANSMISION TÉRMICA: K:0,575 W/m2 K
NUCLEO: POLIURETANO 40kg/m3 (pur)
ACABADOS: CHAPA DE ACERO CINCADO SENDZIMIR PRELACADO
COLOCACION: COLOCACION POR EXTERIOR DE ESTRUCTURA
PERFIL EXTERIOR/INTERIOR: ARDESIA
FIJACION: SUBESTRUCTURA ACERO GALVANIZADO SOBRE ESTRUCTURA
ORIENTACION: HORIZONTAL
COLOR: MADERA
REMATERIA: Chapa de acero prelacado
VENTAJAS:
Valor Estético
Cámara de aire ventilada en fachada
Mejora conductividad térmica
Mejora aislamiento acústico
Mejora impermeabilidad construcción.

Aislamiento intermedio

PANEL LANA DE ROCA DE 80 mm
-----------------------------

### Suelos

SUELO CERAMICO
BASE: CARROCERO
MATERIAL: GRES PORCELANICO
CATEGORIA DESLIZAMIENTO: R12 PUNTA DIAMANTE
FORMATO: 29,7 x 29,7 x 8,3
JUNTA: 10mm REJUNTADA
AGARRE: BICOMPONENTE CON BASE POLIMERO
RODAPIE: PCV BLANCO CON FIJACION MECANICA A PANEL
AISLAMIENTO: POLIESTIRENO EXTRUIDO 50mm

### Carpintería exterior

CARPINTERIA EXTERIOR: PVC con RPT
PERFIL TIPO: ZENDOW de Deceuninck o similar
ACABADO: RAL 7016 o similar
EXTRAS: VIERTEAGUAS, HERRAJES BLANCOS
APERTURA: ABATIBLE/FIJA
VIDRIO VENTANAS: 3+3/16/3+3
COEFICIENTE DE TRANSMISION TERMICA: 1.3 W/m2 K
Uf (W/m2K) 0.96
Uw (W/m2K) 0.65
CAMARAS: 6 EN HOJA Y 5 EN MARCO
PERMEABILIDAD AL AIRE: CLASE 4
ESTANQUEIDAD AL AGUA: CLASE E1350
RESISTENCIA AL VIENTO: CLASE C5

### Carpintería interior

PUERTAS: COMPACTO FENOLICO DE 12mm
HERRAJES: ACERO INOXIDABLE
CABINA SANITARIA: COMPACTO FENOLICO DE 12mm
PUERTA: DE 600 x 2.000 mm
Condensación libre ocupado inox
Pomo tirador fijo inox
Percha interior
PATAS APOYO: ACERO INOXIDABLE
TUBO RIGIDIZADOR SUPERIOR: INOXIDABLE

### Electricidad

INSTALACION: Según REBT a 220V 50Hz
CUADRO PROTECCION:
Caja modular superficie IDE o similar
ICP magnetotérmico de corte cabecera ABB

Protecciones diferenciales de 40 A ABB  
Protecciones magnetotérmicas para cada línea  
ABB  
Espacio libre reserva (20%)  
LINEAS: USOS VARIOS  
Iluminación  
Emergencias  
Convector (línea por aparato)  
Extracción  
UBICACION: ENTRADA EDIFICACION

CANALIZACIONES: BAJO TUBO PVC SUPERFICIE ESTANCO GRIS  
ILUMINACIONES:  
Pantalla de superficie LED 600x600 SIMON 39W -5000 lm  
Emergencias LED 100 lm 1 hora autonomía 300-500 lux/m2  
Plafón superficie LED 4X3W SINT BLA  
MECANISMOS:  
Interruptor superficie IP 55 – IK 07 LEGRAND o SIMILAR  
Toma de corriente superficie 16 AIP 55 – IK 07 LEGRAND o SIMILAR

### Climatización y Extracción

CALEFACCIÓN:  
CONVECTOR ELECTRICO DE 1.500 W: 4ud (2ud en cada módulo de aseos, 2 zona hombres y 2 zona mujeres)  
  
EXTRACCION:  
EXTRACTOR HCM 150 220 m3/h: 2ud (1ud en cada módulo de aseos)

### Instalación de fontanería. Sanitarios

#### Red de distribución

RED DE DISTRIBUCION:  
SUMINISTRO DE AGUA: PEX  
Juntas Tóricas  
Oculta en cámaras aire o tras elementos  
Ø: ½" macho. Acometida a conectar en obra (alcance no incluido en la licitación/ a realizar por el cliente)  
EVACUACION:  
PVC gris

Ø9 0mm macho. Acometida a conectar en obra (alcance no incluido en la licitación/ a realizar por el cliente)

Aparatos sanitarios

APARATOS SANITARIOS:
INODOROS: Marca Roca victoria o similar Loza blanca Mecanismo doble descarga
ACCESORIOS: PORTARROLLOS DE CALIDAD
LAVABOS: Marca Roca victoria o similar encastrado en encimera compacto fenólico Loza blanca
GRIFERIA: PRESTO TEMPORIZADO
ACCESORIOS: ESPEJO de 3mm

### Prescripciones generales sobre materiales y maquinaria

Como norma general, cualquier material o soluciones constructivas del proyecto de ejecución, Memoria Valorada o documento técnicos, que se vaya a emplear deberá ser autorizado por la Dirección Facultativa, quien podrá exigir el cambio de alguno de ellos si se detectan componentes o elementos de baja calidad.

A petición de la Dirección Facultativa, para controlar la Calidad de los materiales, se deberá aportar la ficha técnica de cada uno de ellos, incluyéndose sus características e idoneidad para la actuación en cuestión. La empresa adjudicataria proporcionará, en caso de demanda por la Dirección Facultativa o CETURSA, de una muestra o prueba del material a utilizar, que deberá ser validada por CETURSA o la Dirección Facultativa, antes de realizar el suministro completo.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de modo que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro en sus formas o dimensiones.

Se garantizará que las piezas retiradas y repuestas en otra ubicación se encuentran en perfecto estado. Será responsabilidad del adjudicatario la correcta recuperación de las piezas desmontadas, asumiendo el coste de la reposición del material deteriorado.

Todos los materiales empleados en las casetas deberán reunir las características indicadas en la documentación técnica y este pliego de prescripciones, a satisfacción el suministro de CETURSA, quienes, en función de su criterio, se reserva el derecho de ordenar que sean retirados o reemplazados, dentro de los plazos de garantía, los productos, elementos, materiales, etc., que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de las casetas.

Se adoptarán las medidas necesarias para prevenir riesgos de daños a terceros.

Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de la instalación de las casetas, en las mismas condiciones que existan antes de ser utilizadas como tales. Sera de cuenta y responsabilidad de la empresa adjudicataria la retirada de todos los excedentes de material acopiado que este fuera de los contenedores instalados a tal fin. Las zonas de acopio, si van sobre el terreno natural, deberán protegerse con geotextiles. Además, se respetarán los lugares y balizamientos indicados por la autoridad ambiental.

La dirección Facultativa definirá, de conformidad con la legislación oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en los proyectos de ejecución, memorias valoradas o documentos técnicos, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y calidad de la obra a ejecutar.

Cuando los materiales no fueran de la calidad descrita en el proyecto o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera que no fueran adecuados para su objeto, a la dirección facultativa dará orden al contratista para que este, a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto que se destinen.

## 9 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

### Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

El grado de estanqueidad al aire y agua, así como el resto de características técnicas de puertas y ventanas en fachada deberá venir garantizado por el distintivo de Calidad o, en su defecto por un laboratorio acreditado de ensayos.

Previamente al comienzo de la ejecución el Constructor deberá presentar a la Dirección Facultativa la documentación que acredita la procedencia de los materiales.

Los marcos estarán perfectamente aplomados sin holguras ni roces en el ajuste de las hojas móviles, se fijarán exactamente a las fábricas y se inmovilizarán en todos sus lados.

Las flechas serán siempre inferiores a 1/300 L en caso de acristalado simple y a 1/500 L con acristalado doble.

Los aceros laminados a emplear deberán llevar grabados las siglas del fabricante y el símbolo de la clase a que corresponde.

Se reducirán al mínimo imprescindible las soldaduras o uniones que deban ser realizadas en obra. Quedan prohibidos terminantemente los empalmes longitudinales de los perfiles.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto. Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra. Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna. La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores.

## 10 VARIOS

### 10.1 GESTIÓN DE RESIDUOS

#### Definición y Condiciones Generales

- DEFINICIÓN

(RCD) Nivel I: Residuos de construcción y demolición (RCD) Nivel I, se corresponden con las tierras y residuos pétreos procedentes de la excavación.

RCD's Nivel II: Residuos de construcción y demolición (RCD) Nivel II, se corresponden con residuos de carácter no pétreo (asfalto, madera, metales, papel, plástico, vidrio y yeso) y pétreo (arena, grava y otros áridos; hormigón; ladrillos, azulejos y otros cerámicos; piedra) procedentes de la construcción y demolición de las obras proyectadas y existentes respectivamente.

#### Medición y abono

m<sup>3</sup> RCD's NIVEL I

m<sup>3</sup> RCD's NATURALEZA PÉTREA

m<sup>3</sup> RCD's NATURALEZA NO PÉTREA

PA PRESUPUESTO DE OBRA POR COSTES DE GESTIÓN, ALQUILERES, ...

### 10.2 SEGURIDAD Y SALUD

#### Definición y Condiciones Generales

El pliego de condiciones de la unidad de Seguridad y Salud se incluye en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto.

#### Medición y abono

ud Seguridad y Salud

## 11 DISPOSICIONES FINALES

### Art. 401 Unidades defectuosas o no ordenadas

Las unidades de obra no incluidas en Proyecto y no ordenadas por la Dirección de obra en el Libro de Órdenes que se entregará al Contratista, y que pudieran haberse ejecutado, no serán objeto de abono, y las responsabilidades en que se hubiera podido incurrir por ellas serán a cargo del Contratista.

Las unidades incorrectamente ejecutadas no se abonarán, debiendo el Contratista, en su caso, proceder a su demolición y correcta reconstrucción.

Si la unidad de obra, pese a sus defectos, pudiera cumplir su función, el Contratista, previa autorización expresa de la Dirección de obra, podrá optar por mantener lo construido con la reducción en el importe del contrato que sea propuesta por la Dirección de Obra.

#### **Art 402 Unidades de obra no incluidas en el Proyecto**

Las unidades de obra ordenadas por la Dirección de obra y no incluidas en Presupuesto se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego y las normas que se citan o las que se remite, y en su defecto, según los criterios de buena práctica constructiva y las indicaciones del Director de obra.

Se abonarán al precio propuesto por el contratista y aceptado por la Dirección de Obra.

#### **Art 403. Retirada de materiales no empleados**

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista debe proceder por su cuenta, a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

#### **Art 404. Paralizaciones de obra**

Bien por orden genérica de la Administración, bien por orden directa de la Dirección de obra, debiendo ésta estar debidamente razonada, podrá ordenar la paralización temporal de las obras por causa de operaciones de control de tráfico, inclemencias climáticas u otras causas, sin que ello dé derecho a reclamación alguna ni a petición de indemnización por parte del Contratista.

Sevilla, julio de 2024

UTE CONSULTORES DE INGENIERIA UG21 S.L.– INTECSA INARSA S.A.U