**7.2 Instalaciones**

**ANEJO A. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

**Normativa aplicable**

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

* Normas UNE que sean de aplicación.
* Normas particulares de la compañía suministradora.
* Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
* CTE DB HS5 evacuación de agua.

**Diseño de la instalación**

Condiciones generales.

Se proyectan dos instalaciones de evacuación de aguas pluviales, para una cubierta ligera y una terraza exterior, los canalones desembocan en bajantes que, en función de cada caso, se unen mediante colectores enterrados al sistema de evacuación de aguas existente o bien quedan en superficie.

**Bajantes y canalones.**

CUBIERTA LIGERA INCLINADA A UN AGUA

Los canalones se resolverán mediante una chapa plegada de acero galvanizado que se apoyará en la edificación existente garantizando su estanqueidad en toda su continuidad. Las bajantes provenientes de los canalones, se realizarán en PVC, con diámetro constante y acometerán directamente a arquetas a pie de bajante prefabricadas, que funcionan por inundación, y se conectaran por medio de un colector enterrado con la red de saneamiento existente.

TERRAZA EXTERIOR

La recogida de aguas de la terraza se resolverá mediante una canaleta prefabricada con rejilla de acero a ras de suelo. La bajante proveniente de la canaleta, se realizará en PVC, con diámetro constante, con salida libre de aguas hacia las zonas ajardinadas.

**Cálculo de la instalación**

CUBIERTA LIGERA INCLINADA A UN AGUA

**Canalones**

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene de la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, aproximadamente 99m2.

La situación del edificio según el anexo B del DB HS 5 indica una pluviometría de 90 mm/h, por lo que el factor de corrección f será 0,9.

Los canalones serán de diámetro nominal superior a 100mm.

**Bajantes de aguas pluviales**

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal, servida a cada bajante de aguas pluviales se obtiene según la tabla 4.8 del DB HS5. Consideramos que se van a instalar 2 bajantes y cada una cubrirá 1/2 de la superficie de la cubierta, de este modo:

|  |  |
| --- | --- |
| Superficie en proyección horizontal servida (m²) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
| 65 | 50 |
| 113 | 63 |
| 177 | 75 |
| 318 | 90 |
| 580 | 110 |
| 805 | 125 |
| 1544 | 160 |

Se prevé la instalación de bajantes de 90mm, cubriendo el mínimo estipulado por normativa. Las bajantes dispondran de ventilación superior con el mismo diámetro que la propia bajante.

**Arquetas**

A pie de las bajantes se prevé la instalación de arquetas registrables, enterradas, con funcionamiento por inundación, de dimensiones interiores 60x60x50 cm. De estas arquetas partirán los colectores de aguas pluviales enterrados.

**Colector enterrado de aguas pluviales**

En el caso que nos ocupa los colectores de agua que conecta con la red existente son enterrados y su diámetro se calcula en función de la superficie a la que sirven, en este caso cada colector servirá a una superficie inferior de 50m2, y a la pendiente, en este caso se prevé una pendiente del 1%, por lo que se instalará un colector con un diámetro de 90mm.

MEJORAS DE ACCESIBILIDAD\_PAVIMENTO ELEVADO EN TERRAZA EXTERIOR

**Canaleta**

El diámetro nominal de la canaleta se calcula de manera análoga a la de un canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular. Para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene de la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie máxima a la que sirve, aproximadamente 57m2.

La situación del edificio según el anexo B del DB HS 5 indica una pluviometría de 90 mm/h, por lo que el factor de corrección f será 0,9.

La canaleta será de diámetro nominal de 125mm.

**Bajantes de aguas pluviales**

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal, servida a cada bajante de aguas pluviales se obtiene según la tabla 4.8 del DB HS5. Consideramos que se van a instalar 2 bajantes, que cubrirá el 100% de la superficie, de este modo:

|  |  |
| --- | --- |
| Superficie en proyección horizontal servida (m²) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
| 65 | 50 |
| 113 | 63 |
| 177 | 75 |
| 318 | 90 |
| 580 | 110 |
| 805 | 125 |
| 1544 | 160 |

Se prevé la instalación de una bajante de 90mm, cubriendo el mínimo estipulado por normativa.

**Arquetas**

De las dos bajantes, una verterá el agua de manera libre a la zona ajardinada no accesible. La bajante que se encuentra más cerca del edificio, se remata en una arquetas registrable, enterrada, con funcionamiento por inundación, de dimensiones interiores 60x60x50 cm. De esta arqueta partirá un colector enterrado, que se empalma con una rejilla de evacuación existente.

**Colector de aguas pluviales**

En el caso que nos ocupa el colector de agua que conecta con la red existente es enterrado y su diámetro se calcula en función de la superficie a la que sirven, en este caso cada colector se calcula en base a la superficie a la que sirve y a la pendiente, en este caso se prevé una pendiente del 1%, por lo que se instalará un colector con un diámetro de 90mm.

**ANEXO B. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

**Normativa aplicable**

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

* Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de
* Agosto de 2002).
* Guías Técnicas de aplicación al reglamento electrotécnico de baja tensión
* Normas particulares para las instalaciones de enlace

**Objeto**

Se redacta el presente anexo de instalación de electricidad para ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas en un edificio de uso docente en el Ayuntamiento de Santiago de Compostela.

El objeto del presente anexo es el de exponer que la modificación de la instalación electrica que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por el reglamento vigente.

**Prescripciones de carácter general**

Sistema de instalación

La instalación eléctrica se realizará con conductores aislados, bajo tubos protectores de PVC, del tipo "no propagador de llama". Los diámetros de estos tubos estarán de acuerdo con el número de conductores que se vayan a alojar en ellos y de las secciones de los mismos, basándose su elección en la tabla III de la Instrucción MIE BT 019.

Como norma general, un tubo protector sólo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades .

Las canalizaciones móviles de mando y señalización se podrán colocar bajo la misma envolvente protectora de las demás líneas móviles, incluso si pertenecen a circuitos diferentes, siempre que cumplan las condiciones establecidas en la Instrucción MIE BT 018.

Los locales, recintos, etc, en los que esté instalado el equipo eléctrico de accionamiento, sólo deberán ser accesibles a personas cualificadas. En estos lugares se colocará un esquema eléctrico de la instalación.

Para la ejecución de la instalación, bajo tubo protector, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.

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

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

- 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.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. 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, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.

La parte de la instalación, bajo tubo protector en montaje superficial, se ejecutará de acuerdo a las prescripciones generales siguientes:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas, protegidas contra la corrosión, ubicadas con una separación de 0,80 m como máximo en alineaciones y siempre en los cambios de dirección, empalmes y en la proximidad de las entradas a cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios, siendo conveniente su instalación a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo.

La parte de la instalación, bajo tubo protector empotrado, se ejecutará de acuerdo a las prescripciones generales siguientes:

- La instalación de tubos normales 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 cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de cajas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.

- Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- En toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deteriores mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

- Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados.

Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm, por lo menos.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

Accesibilidad a las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Conductores activos

Los conductores activos empleados en la instalación serán de cobre unipolar, con aislamiento seco de doble capa de policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE) y una tensión nominal de aislamiento de 750 V, como mínimo. La sección de los conductores permanecerá constante en todo su recorrido.

Las intensidades máximas admisibles de los conductores utilizados en el interior de la instalación se regirán por la Instrucción MIE BT 017, tabla I, MIE BT 004, tabla V y MIE BT 007, tabla I.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción MIE BT 003, apartado 7 y MIE BT 005, apartado 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Conductores de protección

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Identificación de las instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarrillo-verde.

Resistencia de aislamiento y rigidez eléctrica

La instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual 1.000xU, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

La rigidez dieléctrica ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U+1.000 voltios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mímio de 1.500 voltios.

**Protección contra sobreintensidades y sobretensiones**

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

El interruptor de corte general deberá estar situado en lugares fácilmente accesibles desde el suelo, en el mismo local o recinto en el que esté situado el equipo eléctrico de accionamiento y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

Si las máquinas sirven para el transporte de las personas, los circuitos de alumbrado de las cabinas, así como los correspondientes a los indicadores de posición, deberán estar conectados a un interruptor independiente del indicado anteriormente.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

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. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Caso de temer sobretensiones de origen atmosférico, la instalación deberá estar protegida mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquellas. La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada y su resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios, como máximo.

**Protección contra contactos directos o indirectos**

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Alejamiento de las partes activas (en tensión) de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos (2,50 m hacia arriba, 1,00 m lateralmente y 1,00 m hacia abajo).

- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.

- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30 mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial "I" que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación:

R \_ 50 / I, en locales secos.

R \_ 24 / I, en locales húmedos o mojados.

**Receptores de alumbrado**

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán resistir la corriente prevista, y llevarán la indicación correspondiente a la tensión e intensidad nominales para las que han sido diseñados.

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. El elemento de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.

**Receptores a motor**

Los motores estarán construidos o se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor en cuestión y si alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, siendo de tal naturaleza que cubran, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arranque estrella-triángulo la protección asegurará a los circuitos, tanto para conexión de estrella como para la de triángulo.

Las características de los dispositivos de protección estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por unos dispositivos de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia de un restablecimiento de la tensión, puede provocar accidentes, oponerse a dicho establecimiento o perjudicar el motor.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kW estarán provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

De más de 15 kW: 1,5

**Puesta a tierra**

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por:

a / Tomas de tierra. Estas a su vez estarán constituidas por:

- Electrodos artificiales, a base de "placas enterradas" de cobre con un espesor de 2 mm o de hierro galvanizado de 2,5 mm y una superficie útil de 0,5 m², "picas verticales" de barras de cobre o de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, o "conductores enterrados horizontalmente" de cobre desnudo de 35 mm² de sección o de acero galvanizado de 95 mm² de sección, enterrados a una profundidad de 50 cm. Los electrodos se dimensionarán de forma que la resistencia de tierra "R" no pueda dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, estando su valor íntimamente relacionado con la sensibilidad "I" del interruptor diferencial:

R \_ 50 / I, en locales secos.

R \_ 24 / I, en locales húmedos o mojados.

- Línea de enlace con tierra, formada por un conductor de cobre desnudo enterrado de 35 mm² de sección.

- Punto de puesta a tierra, situado fuera del suelo, para unir la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

b/ Línea principal de tierra, formada por un conductor lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección, no sometido a esfuerzos mecánicos, protegido contra la corrosión y desgaste mecánico, con una sección mínima de 16 mm².

c/ Derivaciones de la línea principal de tierra, que enlazan ésta con los cuadros de protección, ejecutadas de las mismas características que la línea principal de tierra.

d/ Conductores de protección, para unir eléctricamente las masas de la instalación a la línea principal de tierra. Dicha unión se realizará en las bornas dispuestas al efecto en los cuadros de protección. Estos conductores serán del mismo tipo que los conductores activos, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie masas o elementos metálicos. Tampoco se intercalarán seccionadores, fusibles o interruptores; únicamente 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.

Los ascensores, las estructuras de todos los motores, máquinas elevadoras, combinadores y cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco, se conectarán a tierra.

Las vías de rodamiento de toda grúa de taller estarán unidas a un conductor de protección.

El valor de la resistencia de tierra será comprobado en el momento de dar de alta la instalación y, al menos, una vez cada cinco años.

**Instalaciones de enlace**

La acometida se realizará de tal forma que llegue con conductores aislados a la caja general de protección, en canalización aérea o subterránea. Los materiales utilizados y su instalación cumplirán las prescripciones establecidas en la MIE BT 002, MIE BT 003, MIE BT 004 para redes aéreas, y la MIE BT 005, MIE BT 006, MIE BT 007 para redes subterráneas, así como las prescripciones particulares de la compañía suministradora de la energía.

La caja general de protección, que aloja los elementos de protección de la línea repartidora, se ubicará lo más próxima posible a la red general de distribución y quedará alejada de otras canalizaciones, tales como agua, gas, teléfono, etc, pudiendo colocarse sobre la fachada del inmueble. Será de uno de los tipos establecidos por la empresa distribuidora, precintable, responderá al grado de protección que corresponda según su instalación en intemperie o interior y dispondrá de un borne de conexión para el conductor neutro y otro para la puesta a tierra de la caja en caso de ser metálica.

Al tratarse de un suministro a un solo abonado no existirá línea repartidora como tal, y la caja general de protección enlazará directamente con el contador del abonado.

Los fusibles de la caja general de protección cumplirán la función de fusibles de seguridad, con el fin de proteger cada uno de los hilos de fase o polares que van al contador. Estos fusibles serán precintados por la compañía suministradora.

Los contadores se instalarán sobre bases constituidas por materiales adecuados y no inflamables, dentro o fuera del local del abonado, en sitio inmediato a la puerta de entrada y a una altura comprendida entre 1,50 y 1,80 m. En cualquier caso, se estará sujeto a las condiciones impuestas por la compañía suministradora de la electricidad.

La derivación individual, que enlaza en contador con el cuadro general de mando y protección, estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos empotrados o en montaje superficial.

María González Ferro [COL. 3.087]