

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CENTROS DE SALUD DE ATENCIÓN PRIMARIA

ÍNDICE

A. INTRODUCCIÓN

B. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

pág. 5

B.1. TIPOS DE SUMINISTRO

B.2. SERVICIOS DE SEGURIDAD. CARACTERIZACIÓN DE CARGAS.

**B.3. ALIMENTACIÓN DE LAS CARGAS ESENCIALES O DE
SEGURIDAD**

**B.4. OPCIONES PARA LA ALIMENTACIÓN DEL SUMINISTRO
COMPLEMENTARIO**

B.5. CARACTERÍSTICAS DE LA CONMUTACIÓN

C. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

pág. 11

C.1. CUADROS ELÉCTRICOS

C.2. DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

C.3. CANALIZACIONES

C.4. CABLES

C.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEDICADA

D. TOMAS DE CORRIENTE

pág. 45

D.1. DISTRIBUCIÓN POR ESPACIOS

D.2. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

E. ILUMINACIÓN

pág. 65

E.1. INTERIOR

E.2. EXTERIOR

E.3. EMERGENCIA

F. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

pág. 104

F.1. INTRODUCCIÓN

F.2. CONSIDERACIONES GENERALES

F.3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEDICADO

F.4. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN GENERAL

F.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE PARARRAYOS

F.6. SEPARACIÓN DE TIERRAS

G. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO DE INSTALACIONES *pág.118*

G.1. OBJETO

G.2. CUADROS ELÉCTRICOS

G.3. ELEMENTOS DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

G.4. CABLES

G.5. BASES DE TOMAS DE CORRIENTE

G.6. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

H. GUÍA DE MEMORIA Y PLANOS

pág. 130

H.1.- MEMORIA

H.2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

H.3.- PLIEGO DE CONDICIONES

H.4.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

H.5.- PRESUPUESTO

H.6.- PLANOS

A.- INTRODUCCION

Esta guía sobre la instalación eléctrica en un Centro de Salud de Atención Primaria (CSAP) tiene por objeto establecer una serie de criterios homogéneos que sirvan de referencia a la hora de realizar el proyecto de cualquier instalación de estas características, dentro del ámbito de SACYL.

Para su realización no sólo se ha tenido en cuenta el REBT actualmente en vigor, sino otras muchas normas de carácter nacional e internacional con el propósito de establecer unas pautas que además de permitir la estandarización de las instalaciones bajo estrictos criterios de seguridad, facilite también, en la medida de lo posible, tanto su mantenimiento como posibles ampliaciones o cambios que en el CSAP pudieran realizarse.

El esquema de distribución empleado en la elaboración de esta guía ha sido un esquema TT, en primer lugar porque las redes de distribución pública tienen este esquema de distribución y por lo tanto es el que se debe emplear si el CSAP no dispone de centro de transformación, y en segundo lugar, porque aunque disponga de dicho centro de transformación, las ventajas que este esquema tiene en lo que respecta a su mantenimiento, ampliaciones futuras y seguridad contra incendios aconseja su empleo en este tipo de instalaciones

Cierto es que desde el punto de vista de la compatibilidad electromagnética se pudiera pensar en otro tipo de distribución, pero con las indicaciones que en esta guía se recogen al respecto, pensamos que se obtendrá un entorno adecuado, de modo que no se pierdan las ventajas anteriormente mencionadas.

El contenido de esta guía está subdividido en una serie de capítulos en los que se van desarrollando los distintos aspectos que engloban la instalación eléctrica de un CSAP. Así, el capítulo B está dedicado al suministro de energía eléctrica, donde entre otros aspectos se realiza una caracterización de cargas y se describen las distintas opciones que el RBT contempla para el suministro complementario que requiere un CSAP.

En el capítulo C, dedicado a la distribución interior del edificio, se tratan los cuadros eléctricos, su ubicación, composición, etc., características particulares de los circuitos, canalizaciones, cables, y de manera especial, la Instalación Eléctrica

Dedicada, instalación eléctrica de la infraestructura de comunicaciones, obligatoria para uso exclusivo del Sistema de Cableado Estructurado y la informática asociada en los recintos que albergan las infraestructuras de telecomunicaciones.

El capítulo D describe las tomas de corriente necesarias por espacios, mientras que el E está dedicado a la iluminación del edificio, tanto interior como exterior, además del alumbrado de emergencia, con un análisis detallado por espacios de las necesidades de cada uno de ellos.

Los diferentes sistemas de puestas a tierra, existentes en estas instalaciones, son tratados explícitamente en el capítulo F.

Para finalizar, se han incluido dos capítulos denominados "marcado e identificación de las instalaciones" y "guía de memoria y planos", con la pretensión, el primero de facilitar el mantenimiento y reparaciones de las instalaciones a través de una completa identificación de todas las instalaciones, y el segundo, servir de guía para la elaboración del proyecto eléctrico con objeto de estandarizar la documentación que debe presentarse dentro del ámbito de SACYL.

B.- SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

B.1.- TIPOS DE SUMINISTRO

Un Centro de Salud de Atención Primaria (CSAP), considerado local de pública concurrencia, deberá contar con dos tipos de suministro eléctrico según la ITC-BT-28:

- un suministro normal de acuerdo a la previsión de cargas que en él se estimen, y
- suministro complementario, que en el caso de un CSAP deberá ser un suministro de reserva, definido en el art. 10 del REBT, como aquel dedicado a mantener un servicio restringido de los elementos de funcionamiento indispensables de la instalación receptora, con una potencia mínima del 25 por 100 de la potencia total contratada para el suministro normal.

El suministro normal es el que se efectúa habitualmente por una empresa suministradora; el suministro complementario se efectúa por la misma empresa suministradora, cuando disponga de medios de distribución independientes, por otra empresa suministradora distinta o por el usuario mediante medios de producción propios. Este suministro complementario se utilizará para garantizar la alimentación de los servicios de seguridad que se definen en el siguiente apartado

B.2.- SERVICIOS DE SEGURIDAD. CARACTERIZACIÓN DE CARGAS.

La GUÍA-BT-28-SEP04 considera servicios de seguridad aquellos esenciales para mantener la seguridad de las personas. Más adelante, la propia ITC-BT-28 en su apartado 2, define como servicios de seguridad, servicios tales como, alumbrado de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables que están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes Autoridades competentes en materia de seguridad.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se ha procedido a clasificar las cargas de un CSAP en dos bloques:

Cargas esenciales o de seguridad

A continuación se indican aquellas cargas que requerirán una garantía de suministro adicional.

- Sistemas contra incendios
- Ascensores
- Alumbrado de la zona de atención continuada (zona de urgencias) y de las salas de técnicas y curas. Este alumbrado está claramente definido en la ITC-BT-28 apartado 3.3.2, como alumbrado de reemplazamiento y por tanto es parte del alumbrado de seguridad. Cabe destacar además que dicho alumbrado debe proporcionar un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante dos horas como mínimo.
- Resto del alumbrado del edificio. Esto equivale a que todo el alumbrado del edificio tuviese una consideración similar al de alumbrado de reemplazamiento (aunque sin la necesidad de conmutación breve ni duración mínima de dos horas).
- Sistemas de alarmas y control (siempre y cuando no se integren como subsistemas del servicio de telecomunicación).

Resto de cargas del edificio. Cargas no esenciales

Lógicamente aquí estarían incluidas el resto de cargas no contempladas dentro de las cargas esenciales o de seguridad y que no requieren una garantía adicional de suministro, entre las que podrían destacarse las siguientes:

- Instalación Eléctrica Dedicada. Instalación eléctrica de la infraestructura de comunicaciones, obligatoria para uso exclusivo del Sistema de Cableado Estructurado y la informática asociada en los recintos que albergan las infraestructuras de telecomunicaciones
- Climatización.
- Resto de tomas de corriente, etc.

B.3.- ALIMENTACIÓN DE LAS CARGAS ESENCIALES O DE SEGURIDAD

La alimentación de estas cargas puede ser automática o no automática, salvo en el caso del alumbrado de emergencia que la ITC-BT-28 especifica que debe ser automática con corte breve. En nuestro caso esto afecta al alumbrado de reemplazamiento, como se ha señalado en el apartado anterior, pues el resto del alumbrado de emergencia, en concreto todo el alumbrado de seguridad debe disponer de fuente propia.

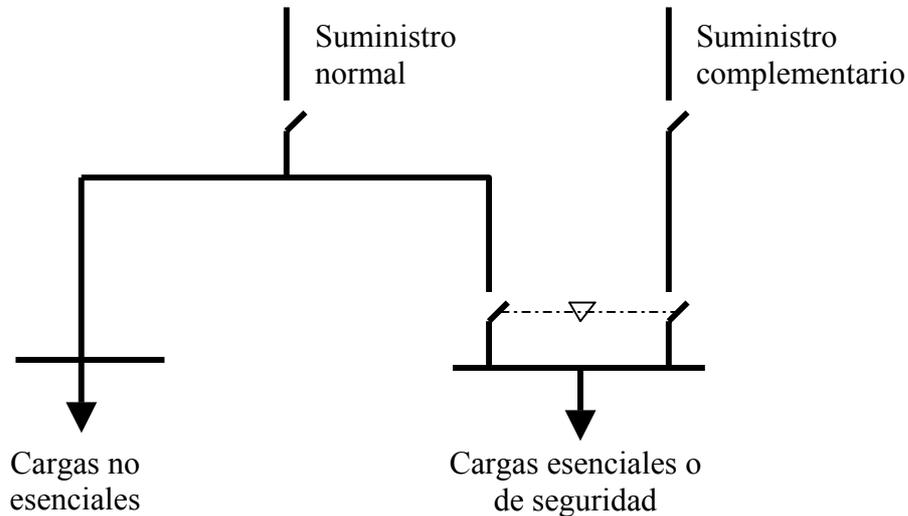
En lo referente a la fuente que se emplee para la alimentación de estas cargas esenciales o de seguridad (baterías de acumuladores, generadores independientes o derivaciones separadas de la red de distribución), cabe destacar los siguientes puntos:

- Esta fuente debe asegurar la alimentación de estas cargas durante un tiempo apropiado.
- No debe verse afectada por el fallo de la fuente normal.
- Si se emplea más de una fuente, no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no pueden fallar simultáneamente.

Es decir, para utilizar dos suministros o alimentaciones complementarias desde las instalaciones de una misma compañía eléctrica, ésta tiene que certificar que no pueden fallar simultáneamente.

- Cuando exista una sola fuente, ésta no debe ser utilizada por otros usos.
- Si se trata de una derivación del mismo transformador que alimenta el suministro normal, debe constituir una línea de distribución independiente desde su mismo origen en baja tensión.

A continuación se muestra un esquema tipo que ilustra gráficamente lo expuesto en los apartados anteriores.



B.4.- OPCIONES PARA LA ALIMENTACIÓN DEL SUMINISTRO COMPLEMENTARIO

Teniendo en cuenta los requerimientos reglamentarios expuestos en el apartado anterior, y puesto que el artículo 10 del REBT considera suministro complementario aquel que, aún partiendo del mismo transformador, dispone de línea de distribución independiente del suministro normal desde su mismo origen en baja tensión, se podría establecer esta solución como una estructura mínima (pero reglamentariamente contemplada) para la alimentación de las cargas esenciales o de seguridad, garantizándose que en este caso las canalizaciones o circuitos de alimentación estén protegidos separadamente en origen, es decir, sin elementos de protección comunes.

Para mejorar la fiabilidad del suministro complementario, la GUIA-BT-28-SEP04, considera conveniente que cuando tanto el suministro normal como el suministro complementario procedan de la red de distribución pública, las líneas de alimentación de ambos suministros procedan de transformadores de distribución distintos. Si esta solución fuese factible (hay que prever las dificultades que tanto las compañías distribuidoras como los ayuntamiento implicados plantearán) deberá tenerse en cuenta la necesidad de establecer contratos distintos para ambos suministros, pues en estos casos lo normal es que el suministro complementario constituya una acometida en baja tensión.

No obstante, en el caso que ambos suministros partan del mismo transformador, y ante posibles fallos en él o en la red de distribución pública, sería recomendable la instalación de un SAI que garantizase la alimentación al alumbrado de la zona de atención continuada, si fuera el caso, durante un tiempo aproximado de 20 minutos, pensando especialmente que el fallo se produjese durante su funcionamiento nocturno.

Por último señalar que si se optase por utilizar un grupo electrógeno para asegurar la alimentación de las cargas esenciales o de seguridad, deben preverse los siguientes condicionantes:

- Puesto que debe garantizarse que la conmutación del alumbrado de reemplazamiento (alumbrado de urgencias y salas de técnicas y curas) sea con corte breve, debe instalarse un SAI que garantice esta conmutación y la alimentación de este alumbrado mientras se conecta el grupo.

Hay que tener presente, como se indicó anteriormente, que el alumbrado de estas zonas debe garantizarse durante dos horas como mínimo, lo que imposibilita que se empleen fuentes propias para ello.

- La necesidad de un óptimo mantenimiento para garantizar al máximo su funcionamiento cuando sea necesario.
- Deben tenerse en cuenta todos los condicionantes que respecto a su emplazamiento vienen recogidos en la ITC-BT-28, apartado 2.1
- Igualmente deben tenerse en cuenta todos los condicionantes técnicos que para este tipo de instalaciones se establecen en la ITC-BT-40.

B.5.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONMUTACIÓN

La conmutación entre el suministro normal y el suministro de reserva debe ser, en el caso de las dos primeras opciones, automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo), con el objeto de cumplir el requerimiento que la ITC-BT-28 impone para la alimentación del alumbrado de emergencia. En el caso de emplearse grupo electrógeno, ya se indicó la necesidad de instalar un SAI para asegurar esta conmutación.

Además, la conmutación del suministro normal al de seguridad en caso de fallo del primero se debe realizar de forma que se impida el acoplamiento entre ambos. Esta conmutación se puede realizar mediante contactores con enclavamiento mecánico y eléctrico.

A continuación se muestra una tabla que resume las características básicas de las principales cargas de un CSAP, indicando la conmutación y el tipo de suministro que requieren.

CARACTERIZACION DE CARGAS (Requerimientos mínimos)

Tipo de Cargas		Suministro	Conmutación
Cargas Esenciales (Sistema de Seguridad)	Alumbrado de Seguridad	Fuente Propia	Automática - Breve
	Alumbrado Zona de atención continuada	Normal+Complem.	Automática - Breve
	Alumbrado sala de técnicas y curas	Normal+Complem.	Automática - Breve
	Resto de alumbrado	Normal+Complem.	Automática/No automática
	Ascensores	Normal+Complem.	Automática/No automática
	Sistemas contra Incendio	Normal+Complem.	Automática/No automática
	Sistemas de Comunicación	Normal+Complem.	Automática/No automática
Cargas NO Esenciales (Sistema Normal)	Instalación Eléctrica Dedicada	Normal+F.Propia (SAI)	Automática-Breve
	Climatización	Normal	
	Tomas de corriente de usos varios	Normal	
	Resto	Normal	

BIBLIOGRAFÍA

“Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias”. *Ministerio de Ciencia y Tecnología*. Madrid, 2002

Guías Técnicas de aplicación al “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias”.

C.- DISTRIBUCION INTERIOR

C.1.- CUADROS ELÉCTRICOS

C.1.1.- Interconexión de las distintas partes de la instalación.

El cuadro eléctrico es el punto de paso de la corriente eléctrica y en el que se deben instalar los dispositivos generales e individuales de mando y protección de una instalación eléctrica.

La instalación debe subdividirse convenientemente, de forma que una avería en algún punto de la misma sólo afecte a un sector limitado de ella. Este hecho se consigue mediante la colocación de dispositivos de protección coordinados y diseñados de forma que se asegure la selectividad necesaria en la instalación. En este sentido se recomienda un sistema de cuadros que incluyese:

- un cuadro general de distribución, del que partirán las líneas que alimentan las cargas no esenciales definidas en el apartado B.2.
- un cuadro general de emergencia, del que partirán las líneas que alimentan las cargas esenciales o de seguridad definidas en el apartado B.2.
- una serie de cuadros secundarios de distribución, derivados de los anteriores, disponiendo al menos uno por planta, de manera que los circuitos de cada planta estén protegidos en el cuadro ubicado en su misma planta.

De estos cuadros secundarios, si fuese necesario, podrán derivarse a su vez otros cuadros.

Debe tenerse presente que de acuerdo a la directriz "Area de diagnóstico convencional en atención primaria", debe instalarse en la zona de radiología, un cuadro específico con los requerimientos eléctricos del equipo a instalar y con mando en el propio cuadro y en la sala de control.

Igualmente, debe tenerse en cuenta la independencia de la distribución correspondiente a la Instalación Eléctrica Dedicada partiendo del cuadro general de distribución, y cuyas características particulares se describen en el apartado C.5 de esta guía.

C.1.2.-Ubicación

El cuadro general de distribución y el cuadro general de emergencia deberán instalarse en una zona de servicio a la que no tenga acceso el público, a poder ser en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección que se establecen en el apartado siguiente. Cuando no sea posible la instalación de estos cuadros en este punto próximo a la entrada de la acometida, se instalará en dicho punto, y dentro de un armario o cofret, un dispositivo de mando y protección (interruptor automático magnetotérmico) para cada una de las líneas. Estos cuadros estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio por medio de elementos a prueba de incendios y puertas resistentes al fuego

Los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (como salas de público), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas resistentes al fuego, preferentemente en vestíbulos y pasillos, nunca en el interior de consultas.

Todos los cuadros deberán disponer de los correspondientes cierres de seguridad que impidan que personas ajenas al equipo de mantenimiento pudieran manipular en su interior.

C.1.3.- Composición de los cuadros eléctricos

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, y a una altura medida desde el suelo de entre 1 y 2 m, se ubicarán en el interior de los cuadros eléctricos de donde partirán los circuitos interiores, y constarán como mínimo de los siguientes elementos:

Cuadro general de distribución y cuadro general de emergencia

Ambos cuadros estarán segregados, debiendo constar cada uno de ellos de los siguientes elementos:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente, si existe, del interruptor de control de potencia.

Este interruptor servirá de protección general con los situados aguas abajo, con los que deberá estar coordinado para que exista la correspondiente selectividad.

Este interruptor deberá llevar asociada una protección diferencial, destinada a la protección contra contactos indirectos. Con esta protección en el origen de la instalación se consigue proteger mediante diferenciales toda la instalación y al mismo tiempo conseguir una elevada continuidad de servicio, pues permite actuar ante un fallo fase-masa en los niveles superiores de distribución, o como protección de los usuarios si alguno de los diferenciales ubicados aguas abajo (en los cuadros secundarios, por ejemplo) quedara fuera de servicio de forma accidental o intencionada.

Este diferencial en el origen de la instalación, se encontrará en serie con diferenciales instalados en niveles de distribución más bajos por lo que deberá establecerse la adecuada selectividad y con retardo de tiempo.

- Las líneas que partiendo de estos cuadros alimenten otros cuadros secundarios deberán disponer de dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Si además de estos cuadros parten líneas para la alimentación directa de algunas cargas, cada uno de los circuitos deberá contar con los siguientes dispositivos:
 - Dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

- Un interruptor diferencial, destinado a la protección contra contactos indirectos en los mencionados circuitos, que deberá establecerse con la correspondiente selectividad respecto a la protección diferencial dispuesta en la cabecera de la instalación.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones (ver apartado C.1.4).

Por último señalar, que dentro del cuadro general de emergencia se podrá instalar el conmutador para efectuar el cambio del suministro normal al suministro complementario

Cuadros secundarios

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permite su accionamiento y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Interruptores diferenciales destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, y selectivos respecto la protección diferencial colocada en el cuadro general de distribución o cuadro general de emergencia.
- Dispositivos de corte omnipolar destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los diferentes circuitos.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones (ver apartado C.1.4).

C.1.4.- Protección contra sobretensiones

Las sobretensiones son picos de tensión muy elevados y de muy corta duración que pueden originar fallos de funcionamiento, destrucción del material y la no continuidad del servicio. La ITC-BT-23, en su punto 1 indica que se originan fundamentalmente, como consecuencia de descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

Los dispositivos encargados de proteger la instalación contra estas sobretensiones responden ante la entrada de impulsos y picos inesperados de tensión, derivándolos y evitando su propagación por la red eléctrica interior.

La ITC-BT-23 define dos situaciones diferentes para señalar cuando es preciso instalar protección contra sobretensiones:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra sobretensiones.

Se prevé un bajo riesgo de sobretensiones cuando la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad, o por una línea aérea constituida por conductores aislados con pantalla metálica unida a tierra en sus dos extremos.

- Situación controlada: cuando si es preciso la protección contra sobretensiones

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.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (por ejemplo, continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.)

Sin embargo, la GUIA-BT-23-OCT05 matiza más, y en base a un análisis de riesgos contemplado en la norma IEC 61662, considera situación controlada, y que por lo tanto debe disponer de protección contra sobretensiones, todas aquellas instalaciones en las que el fallo del suministro o de los equipos debido a la sobretensión pudiera afectar a las instalaciones de los locales de pública concurrencia cubiertos por la ITC-BT-28.

Además, aunque la situación sea natural, se considera recomendable la instalación de dispositivos de protección contra sobretensiones en aquellas provincias con al menos 20 días de tormenta al año (Salamanca y Zamora) y muy recomendable en aquellas con al menos 25 días (resto de las provincias de la Comunidad).

Por todo ello se recomienda la instalación de dispositivos de protección contra sobretensiones, que 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 sistemas TT se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación, y podrán instalarse tanto aguas arriba (entre el interruptor general y el propio diferencial) como aguas abajo del interruptor diferencial. En caso de instalarse aguas abajo del diferencial, éste deberá ser selectivo de tipo S (o retardado).

También es conveniente proteger otras vías de entrada como señales de radiofrecuencia, datos o líneas telefónicas, tal y como establece la UNE-EN-50310.

Selección del tipo de los dispositivos de protección contra sobretensiones a instalar

Los dispositivos de protección contra sobretensiones son dispositivos capaces de garantizar la protección contra sobretensiones de origen atmosférico, debidas a conmutaciones, etc., que se producen en la instalación. Estos dispositivos pueden ser descargadores a gas, varistores de óxido de zinc, diodos supresores, descargadores de arco, combinaciones de los anteriores, etc.

Se consideran que cumplen con las prescripciones de la ITC-BT-23 los dispositivos de características equivalentes a los establecidos en la serie de normas EN 61643. Según la norma EN 61643-11 existen 3 tipos de protectores de sobretensión denominados: Tipo 1, Tipo 2 y Tipo 3.

Los parámetros más significativos para cada uno de estos tipos son:

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Capacidad de absorción de energía	Muy alta-Alta	Media-Alta	Baja
Rapidez de respuesta	Baja-Media	Media-Alta	Muy alta
Origen de la sobretensión	Impacto directo de rayo	Sobretensiones de origen atmosférico y conmutaciones, conducidas o inducidas	

El objetivo a conseguir es que la actuación del dispositivo de protección reduzca la sobretensión transitoria a un valor de tensión inferior a la soportada por el equipo protegido (de acuerdo con su categoría de sobretensión según se definen en la ITC-BT-23, tabla 1). Para alcanzar este objetivo puede ser necesario utilizar más de un dispositivo de protección.

En general, se puede lograr la protección de la instalación mediante un dispositivo Tipo 2, instalado lo más cerca posible del origen de la instalación interior, en el cuadro de distribución principal.

En función del dispositivo instalado en cabecera y de las distancias entre éste y los equipos a proteger, puede ser necesario instalar dispositivos de protección adicionales para proteger equipos sensibles. Estos podrán ser de Tipo 2 o de Tipo 3.

Cuando el edificio disponga de sistemas de protección externa contra el rayo (pararrayos, puntas de Franklin, jaulas de Faraday) además será necesario instalar en el origen de la instalación (preferentemente antes de los contadores), un dispositivo de protección de Tipo 1.

Coordinación entre los dispositivos de protección contra sobretensiones

Como se acaba de señalar, debe tenerse presente que para conseguir una completa protección contra sobretensiones, puede no ser suficiente con colocar un dispositivo de protección en los cuadros principales, en cuyo caso éste debe ser acompañado por sucesivos escalones de protección a ubicar en los cuadros secundarios. De esta manera, y ante la eventual necesidad de instalar varios dispositivos de protección contra sobretensiones en cascada, se deberá consultar la información de utilización facilitada por el fabricante para conseguir la adecuada coordinación.

Para asegurar la coordinación entre los dispositivos de protección instalados en cascada, puede ser necesaria la instalación de inductancias de desacoplo, si la longitud del cable que los conecta es inferior a la mínima especificada por el fabricante. Por ello y para verificar que existe coordinación entre los dispositivos ubicados en cuadros principales y cuadros secundarios, se debe comprobar la distancia del cable entre los mismos.

Asimismo, será necesario la instalación en cascada de un segundo dispositivo de protección contra sobretensiones próximo al receptor, cuando la distancia entre el dispositivo de protección contra sobretensiones y el receptor sea superior a la especificada por el fabricante.

Conexión a tierra de los dispositivos de protección contra sobretensiones

Para el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección será necesario que el conductor que une el dispositivo con la instalación de tierra del edificio tenga una sección mínima de cobre, en toda su longitud, según la siguiente tabla:

Tipo de dispositivo	Sección mínima del conductor (mm ²)	Conexión entre el dispositivo y
Tipo 1	16	el borne principal de tierra o punto de puesta a tierra del edificio
Tipo 2	4	el borne de entrada de tierra de la instalación interior
Tipo 3	2,5 o lo especificado por el fabricante	un borne de tierra de la instalación interior

En general, debido a los altos gradientes de intensidad (di/dt) asociados a las sobretensiones que pudieran tener lugar, y con el objeto de evitar que se produzcan sobretensiones adicionales, las conexiones deben ser lo más cortas posibles e instalarse, por lo tanto, lo más cerca posible de la barra principal de tierra del edificio.

Además, debe tenerse en cuenta que como norma general, el cableado debe realizarse de tal manera que se eviten grandes bucles inductivos.

C.1.5.- Características de los cuadros de distribución. Dimensiones y etiquetado.

Las dimensiones del cuadro que se elija para la ubicación de toda la aparatada necesaria para la protección, control y maniobra de los circuitos que partirán de él, así como del nivel de segregación que se pretenda aplicar, debe ser al menos un 30% superior a las dimensiones obtenidas en su cálculo, posibilitando de esta forma posibles ampliaciones en la instalación.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.493-3, con un grado de protección mínimo IP30 según UNE 20.324 y de protección mecánica mínima IK07 según UNE 50.102.

La elección de los cuadros debe realizarse de modo que se permita la sustitución de cualquiera de sus componentes en el mínimo tiempo posible, evitando siempre la necesidad de desmontar otros no implicados en la sustitución.

En cada cuadro se colocará una placa indicando con rotulación clara, indeleble y permanente (no borrrable), la identificación específicamente recogida en el apartado G2.

Cada cuadro deberá incluir además un sinóptico con el esquema unifilar correspondiente.

C.2.- DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE CIRCUITOS.

C.2.1.- Características generales.

De los cuadros generales saldrán las líneas que alimentan directamente aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución que conectarán los cuadros secundarios de distribución, de los que partirán los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

Deberán preverse circuitos distintos para las partes de la instalación que es necesario controlar separadamente, tales como alumbrado, tomas de corriente, alimentación de equipos informáticos, etc., de forma que no se vean afectados dichos circuitos por el fallo de otros, o incluso por su normal funcionamiento como consecuencia de las perturbaciones que se pueden introducir en la red por parte de algunos receptores.

En los CSAP, los circuitos que alimenten las zonas de atención continuada deberán disponer de dispositivos de mando y protección independientes.

Todos los circuitos deben quedar identificados en sus puntos extremos, así como en las cajas mediante etiquetas donde vendrá indicado, de manera clara, indeleble y permanente, su destino, cuadro de procedencia e interruptor que le protege.

C.2.2.- Características particulares.

Para la distribución de los circuitos interiores se deberá seguir la pauta marcada en los siguientes puntos:

- a) Se debe instalar un diferencial para un máximo de cinco circuitos, garantizando la protección con sensibilidad máxima de 30 mA en todos los circuitos que estén al acceso de personas (en aquellos otros en los que no sea posible el contacto indirecto, por ejemplo, tramos enterrados, tramos entre cuadros inaccesibles, etc., o en aquellos en los que la continuidad del suministro sea fundamental, podrá admitirse el empleo de diferenciales de sensibilidad 300 mA o superior).
- b) En los receptores especialmente problemáticos (ya sea por el tipo de corriente que generan, por su potencia, por la probabilidad de fallos de aislamiento, por la posibilidad de fugas, ...) se optará por utilizar un diferencial para cada receptor, con el objeto de que la actuación del mismo no suponga la desconexión de otras partes de la instalación.
- c) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público en general (por ejemplo, vestíbulos, pasillos, corredores, salas de espera y salas de juntas), el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, 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 los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y contra contactos indirectos.

Los encendidos y apagados del alumbrado en los vestíbulos, pasillos, corredores y salas de espera de cada una de las plantas, se realizarán mediante pulsadores situados en un pupitre de mandos ubicado en la zona de recepción correspondiente, independizándose el control del encendido de cada una de las plantas. Junto a estos pulsadores se colocará un panel sinóptico del estado de la iluminación de todas las plantas del edificio.

Deberá preverse además un camino de iluminación con control de presencia que permita el acceso desde la puerta de entrada del personal al cuadro de control.

En las escaleras y pasillos de servicio el encendido total será automático mediante detectores de presencia. Para el alumbrado exterior el encendido será mediante interruptor horario o fotoeléctrico, disponiéndose además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema que deberá encontrarse en la zona de recepción.

- d) Los circuitos para el alumbrado de seguridad, en el caso que alimenten aparatos autónomos, podrán estar conectados al circuito de alumbrado normal, debiendo existir un interruptor manual que permita la desconexión del alumbrado normal sin desconectar el alumbrado de emergencia.
- e) Los circuitos destinados a la alimentación de los equipos informáticos que estarán integrados dentro de la Instalación Eléctrica Dedicada (véase el apartado C.5), deberán contar con una protección magnetotérmica independiente para cada equipo, y una protección diferencial contra contactos indirectos que no deberá cubrir un número superior a 6 equipos informáticos con el objeto de evitar que las corrientes de fuga permanentes que producen estos equipos originen disparos intempestivos en dicha protección diferencial.

Si se conectase interruptores diferenciales que dispusieran de circuitos de acumulación de energía, el diferencial podría soportar un mayor número de cargas generadoras de fugas, pudiendo elevarse a 10 el número de equipos informáticos que se podrían conectar por diferencial.

- f) Debe preverse que las tomas de corriente diseñadas para el mismo tipo de uso, de un mismo espacio físico (salvo las correspondientes a la alimentación de equipos informáticos), deban ser alimentadas al menos por dos circuitos diferentes y magnetotérmicamente independientes.
- g) En las instalaciones de iluminación que empleen lámparas fluorescentes, puede haber disparos intempestivos de los diferenciales cuando se emplean balastos convencionales como consecuencia de las elevadas corrientes de arranque en el encendido. Con balastos electrónicos aparecen corrientes de fuga a tierra de altas frecuencias de baja intensidad que se suman a la corriente de fuga a tierra permanente a frecuencia industrial. Estos riesgos se acentúan a partir de 20 balastos por diferencial.

Sin embargo, si se emplean diferenciales que posean circuitos de acumulación de energía y filtro de altas frecuencias, se podrá elevar el número de balastos conectados, en ambos casos, hasta 50.

Por último cabe señalar, que con objeto de mantener el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que formen parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares, alcanzando con ello el máximo equilibrio de cargas posible en la instalación.

C.3.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

C.3.1.- Consideraciones de carácter general de la instalación.

Separación de circuitos

Varios circuitos de potencia pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

No deben instalarse circuitos de potencia y circuitos de muy baja tensión en las mismas canalizaciones, a menos que cada cable esté aislado para la tensión más alta presente o se aplique una de las disposiciones siguientes:

- que cada conductor de un cable de varios conductores esté aislado para la tensión más alta presente en el cable;
- que los conductores estén aislados para su tensión e instalados en un compartimento separado de un conducto o de una canal, si la separación garantiza el nivel de aislamiento requerido para la tensión más elevada.

Los circuitos que alimentan las cargas esenciales (ver apartado B2) preferentemente serán independientes del resto de circuitos, tanto en el cuadro como en el trazado y en las cajas. En el caso de que compartan la misma canalización, deberá existir un tabique incombustible separador entre ambos circuitos.

Las instalaciones eléctricas que alimentan los sistemas de protección contra incendios estarán protegidas en todo su recorrido mediante compartimentaciones EI-120 (RF-120) de forma que no puedan quedar inutilizadas a causa de un incendio exterior.

Previsión de ampliaciones

El sistema de canalizaciones deberá estar previsto para futuras ampliaciones, permitiendo, al menos, un 50 % de ampliación en el caso de bandejas, y un 100% en el resto de canalizaciones.

Aquellos tubos que se dejen vacíos como consecuencia de esta previsión deberán ir provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2 mm.

Disposición

Cuando coexistan cables eléctricos y de comunicaciones, se respetará una distancia mínima de 30 centímetros en el caso de un trazado paralelo a lo largo de un recorrido igual o superior a 10 metros. Si este recorrido es menor, la separación mínima, en todo caso, será de 10 centímetros.

Si hubiera necesidad de que se cruzaran cables eléctricos y de comunicaciones, lo harán en un ángulo de 90 grados, con el fin de minimizar así el acoplamiento.

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 mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o 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.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1. La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
2. Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a otro tipo de canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación
 - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación
 - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo
 - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable
 - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto

Queda prohibido el tendido de cables eléctricos por conductos de aire acondicionado.

Accesibilidad

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

En pasillos y corredores, cuando la instalación transcurra bajo falso techo, éste deberá ser practicable. En locales / espacios con falso techo no practicable, las cajas de registro quedarán instaladas por debajo del falso techo y enrasadas con el paramento

terminado cuando sean empotrables. Para el resto de canalizaciones, se deberá disponer del número de cajas de registro y derivación suficientes para facilitar la accesibilidad a la instalación.

Identificación y Marcado

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

Debe establecerse un plano de la instalación que permita, en todo momento, la identificación de las canalizaciones así como de las cajas de derivación y de registro en todos los puntos accesibles del circuito.

Paso a través de elementos de la construcción

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

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.
- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.
- En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.

- Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.
- Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.
- Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.
- En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

C.3.2 Tipo y material

Las canalizaciones estarán constituidas por:

- a. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores.
- b. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente

construidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego EI-120 (RF-120), como mínimo.

- c. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, con cubierta de protección, colocados sobre bandejas.

En este tipo de instalaciones, con el objetivo de evitar, en caso de incendio, la generación de humos densos, tóxicos y corrosivos, es recomendable la utilización de materiales libres de halógenos.

A continuación se describen las características mínimas que, además de las de carácter general, deben cumplir, en particular, estas canalizaciones.

a) Conductores aislados colocados bajo tubos o canales protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Conductores aislados bajo tubos protectores

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

Producto	Designación según norma	Norma de aplicación
Tubo rígido	4321 y no propagador de la llama	UNE-EN 50086-2-1
Tubo curvable	2221 y no propagador de la llama	UNE-EN 50086-2-2
Tubo flexible	4321 y no propagador de la llama	UNE-EN 50086-2-3

Las características mínimas de los tubos protectores así como las condiciones de su instalación serán las recogidas en la ITC-BT-21.

Conductores aislados bajo canales protectoras

Las características mínimas, instalación y puesta en obra de las canales protectoras deberán cumplir lo indicado en la ITC-BT-21.

Se considera que las canalizaciones eléctricas prefabricadas conforme a lo indicado en el apartado 2.2.10 de la ITC-BT-20 y las bandejas de paredes llenas adosadas al techo que se instalen a una altura mayor de 2,5 metros garantizan el mismo nivel protección que las canales protectoras.

Producto	Designación según norma	Norma de aplicación
Canal protectora	No propagador de la llama	UNE-EN 50085-1

Las canales protectoras empotradas tendrán siempre su tapa accesible.

b) Conductores aislados con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. Cuando se instalen directamente en huecos de la construcción, deben tener aislamiento y cubierta y serán de tensión asignada 0,6/1 kV.

Las características mínimas e instalación de estas canalizaciones deberán cumplir lo indicado en la ITC-BT-20.

c) Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, con cubierta de protección, colocados sobre bandejas.

Las bandejas deberán ser conformes a la Norma UNE-EN 61537. El trazado se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las bandejas metálicas deben conectarse a la red de tierra quedando su continuidad eléctrica convenientemente asegurada.

Las características mínimas de las bandejas serán:

Característica	Grado
Resistencia al impacto	2 Joules
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \leq T \leq 60^{\circ}\text{C}$
Propiedades eléctricas	continuidad eléctrica / aislante
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador

Producto	Designación según norma	Norma de aplicación
Bandejas y bandejas de escalera	No propagador de la llama	UNE-EN 61537

Teniendo en cuenta que el apartado 2.2.9 de la ITC-BT-20 permite la utilización de cables de tensión asignada mínima de 0,6/1 kV colocados en bandejas, bandejas de escalera o soporte de bandejas, se considera que el objetivo principal de protección mecánica de los conductores se cumple también cuando las bandejas se instalen en el interior de falsos techos, falsos suelos, o bien a una altura no inferior a 2,5 metros desde el nivel del suelo si la bandejas están adosadas a la pared o a una altura no inferior a 4 metros desde el nivel del suelo en el resto de casos (por ejemplo, si sobrevuelan pasillos o corredores).

C3.3 Especificaciones particulares por espacios

La línea general de distribución, siempre que sea posible, deberá realizarse mediante conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, con cubierta de protección, colocados sobre bandejas que discurran por falsos suelos, falsos techos o huecos de la construcción. En su defecto, se realizará mediante una de las siguientes opciones:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, en ambos casos empotrados, que discurran a una distancia del techo no superior a 40 cms.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego EI-120 (RF-120), como mínimo.

Las derivaciones de la línea general de distribución a los circuitos alimentadores de cargas/receptores se realizarán mediante conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores empotrados en paredes, techos, falsos techos o suelos.

En las zonas de locales/espacios destinadas a albergar centros de transformación, maquinaria pesada (ascensores, bombas contra incendios, ...) así como en aquellas no administrativas de acceso exclusivo al personal de servicio, se permitirá el uso de tubos o canales protectores no necesariamente empotrados que discurrirán, siempre que sea posible, a una distancia del suelo superior a 2,5 m, no aceptándose, en ningún caso, que discurran por el suelo. También será posible la utilización de bandejas adosadas a la pared o techo, si reglamentariamente fuera posible.

C.4.- CABLES ELÉCTRICOS

C.4.1.- Tipo de cable

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos serán cables de alta seguridad, libres de halógenos, no propagadores del incendio; en caso de incendio han de tener una emisión muy reducida de gases opacos y corrosivos. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción. Todos los cables han de venir marcados por el fabricante con AS.

Los cables de instalación habitual con estas características son:

- cable ES07Z1-K (AS) (norma UNE 211002). Conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).
- cable RZ1-K (AS) (norma UNE 21123-4). Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Para el conexionado interior de los cuadros eléctricos puede utilizarse:

- cable ES05Z1-K (AS) (norma UNE 211002). Conductor unipolar aislado de tensión asignada 300/500 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gas.

Los cables eléctricos destinados a los circuitos que alimentan las cargas esenciales o de seguridad, desde su origen en Baja Tensión, (ver apartado B2) deben mantener el servicio durante y después del incendio (cables resistentes al fuego), siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Además, deben cumplir con el apartado 3.4.6 “ensayos de reacción al fuego” de la norma UNE 21123-4 o UNE 21123-5, que especifica la no propagación del incendio y las características de los humos emitidos durante la

combustión. Estos cables a instalar han de estar clasificados como PH90 ó P90, es decir, que el tiempo de supervivencia del cable en ensayo sea igual o superior a 90 minutos y deberán venir marcados por el fabricante con AS+. Se excluye del anterior requisito a los cables eléctricos que alimentan al alumbrado normal, los cuales podrán ser de tipo AS.

C.4.2 Disposición y ubicación

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión.

Las conexiones siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación salvo cuando el cable transcurra por una canal protectora de grado IP4X o superior y clasificada como "canales con tapa de acceso que sólo puede abrirse con herramientas" según la norma UNE-EN 50085-1, caso en el que se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma 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, la conexión de los conductores de sección superior a 6 mm² deberá realizarse mediante terminales engastados al conductor para evitar la rotura o deterioro de los alambres al apretar el borne.

Los sistemas de conexión deberán cumplir las normas:

Producto	Norma de aplicación
Bornes de conexión	UNE-EN 60998 UNE-EN 60947-7
Cajas de empalme y/o derivación	UNE 20451

Para facilitar su verificación, ensayos, mantenimiento y sustitución, las conexiones deberán ser accesibles.

C.4.3 Sección de los conductores. Caídas de tensión

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. Cuando exista Centro de Transformación propio, las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente se determinará en cada caso particular, de acuerdo con las indicaciones incluidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y, en su defecto, con las indicaciones facilitadas por el usuario considerando una utilización racional de los aparatos.

Para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

C.4.4 Intensidades máximas admisibles

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20460-5-523 y su anexo Nacional.

C.4.5 Identificación de conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Al conductor de protección se la identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro.

Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

C.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEDICADA

C.5.1. Objeto

En este apartado, se trata de establecer los criterios a tener en cuenta en el diseño y la instalación de la parte de la red eléctrica dedicada a los servicios de telecomunicación de un Centro de Salud de Atención Primaria (CSAP).

C.5.2. Servicios.

Los avances tecnológicos relacionados con los sistemas de comunicación hacen que, hoy, ya no sea extraño hablar de sistemas informáticos centralizados que integren diferentes servicios dentro del propio centro de salud, de tal manera que se simplifiquen determinadas tareas administrativas repetitivas, la emisión informática de recetas o la creación de historias clínicas informatizadas, por poner algunos ejemplos.

Dentro de la interconexión de centros, son comunes los temas relacionados con el intercambio de información en tiempo real, con videoconferencias o el compartir trabajos y aplicaciones. No cabe duda que la localización vía GPS de las ambulancias y la transmisión de datos y parámetros vitales del paciente hacia, por ejemplo, el hospital de referencia, son asuntos a la orden del día.

Una clasificación de servicios de telecomunicación y de la información que podrán incorporarse en el edificio que albergue el CSAP puede ser la siguiente:

- Servicio de telefonía que incluye, entre otras, las siguientes funciones:
 - Teléfono entrante, saliente e interno; público y privado.
 - Busca personas
 - Pase/espere en consultas
 - Megafonía general
- Servicios de Transmisión y comunicación de datos requeridos por aplicaciones informáticas, por ejemplo, de gestión:
 - Administrativa
 - Clínica (urgencias, historias clínicas, citaciones, etc.)
 - Mantenimiento
 - Laboratorio e instrumentación para pruebas médicas
 - Bases de datos de personal y de documentación (cursos, videos, etc.)
 - Comunicación exterior (Acceso a Internet, intranet, etc.)

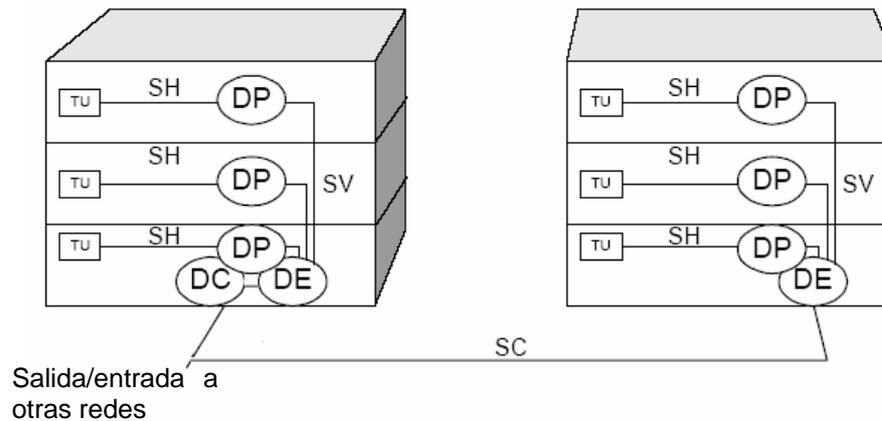
- Servicios de control de:
 - Calefacción, ventilación, aire acondicionado, alumbrado, etc.
 - Protección de incendios e inundaciones.
 - Accesos, videovigilancia.
 - Energético
 - Ascensores, etc.
- Servicios de radio-televisión analógica, digital, terrestre y vía satélite. Conexión a servicios de televisión por cable y generación de canales propios para la emisión de videoconferencia, seminarios, programas divulgativos de salud para la emisión en salas de espera, etc.

Es por tanto prioritario, diseñar una instalación que soporte estos servicios con unos niveles de fiabilidad, seguridad y mantenibilidad adecuados a los requerimientos, tanto del momento como futuros.

C.5.3. Sistema de Cableado Estructurado.

El diseño y la implementación de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a servicios de radio-televisión, telefonía y de banda ancha tanto de operadores por cable como inalámbricos en el interior de edificios, está regulado por lo establecido en el RD 401/2003 de 4 de abril. Si bien es cierto, que el ámbito de aplicación del Real Decreto está dirigido a edificios y conjuntos inmobiliarios que estén acogidos, o deban acogerse, al régimen de propiedad horizontal, en tanto en cuanto no haya otra legislación específica, parece razonable que la normativa técnica resultante de dicho Real Decreto pueda servir como base para esta guía en algunos aspectos.

A efectos de esta guía nos limitaremos a los servicios de voz y datos en el centro de salud. A estos servicios los llamaremos genéricamente servicios de telecomunicación. Las aplicaciones de comunicaciones que gestionen estos servicios, estarán soportadas físicamente por un sistema de cableado estructurado, con topología en estrella, bajo el estándar europeo CEN/CENELEC recogido en la norma UNE-EN 50173-1 para el sistema de cableado genérico. Un ejemplo de sistema de cableado estructurado, adaptado de las directrices publicadas por la D.G. de Telecomunicaciones y Transportes de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León sobre infraestructuras en edificios de nueva construcción, puede verse en la figura siguiente.



Donde:

- (DC) - Distribuidor de Campus que constituirá el punto de entrada/salida de las redes exteriores de comunicaciones. Es la acometida de acceso.
- (DE)- Distribuidor de Edificio. Uno por edificio.
- (SC) - Subsistema de Campus. Conecta todos los DE directamente al DC. En el caso de complejos de un solo edificio no existirá SC, el DE coincidirá con el DC y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un DC.
- (DP)- Distribuidores de Planta.
- (TU) – Tomas de usuario. Dichas tomas estarán dedicadas, a equipos informáticos y a teléfono. También se considerarán tomas de usuario las correspondientes a las pantallas informativas conectadas al servicio de telecomunicaciones, si existen.
- (SH) - Subsistema Horizontal. Enlaza las tomas de usuario con los DP de planta. Consta de dos partes: una distribución horizontal común por la planta y un subsistema de acceso a las TU.
- (SV) - Subsistema Vertical. Enlaza los DP de planta con el DE del edificio.

Con carácter general el sistema de cableado estructurado debería incorporar un distribuidor de campus por campus, un distribuidor de edificio por edificio y un distribuidor de planta por planta.

En edificaciones pequeñas, en los que no sea necesario más de un DP, este coincidirá con el DE del edificio, y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un DE. Si, además, este fuese el único edificio del complejo, este DP/DE coincidiría también con el DC, en cuyo caso se le aplicarán los requerimientos exigidos a un DC y no existirá el subsistema de campus.

Dependiendo de las necesidades funcionales, en algunos edificios, será preciso instalar distribuidores de planta adicionales para dar servicio a determinadas zonas de

manera más eficaz. En el extremo contrario, si una planta está escasamente ocupada, está permitido dar servicio a dicha planta desde el distribuidor de una planta adyacente.

El diseñador podrá contemplar la posibilidad de incorporar en este sistema de cableado estructurado otras aplicaciones que integren, por ejemplo, la conexión a servicios de radio-televisión y la generación de canales propios para la emisión de videoconferencia, seminarios, información médica, etc.

Independientemente de esta guía, podrán diseñarse servicios de control como por ejemplo el de iluminación, bajo estándares internacionales como por ejemplo, “DALI”, de forma individual en un sistema de cableado propio; bien integrado como parte de un sistema global de control del edificio, bajo estándares internacionales como “EIBUS”, “KONNEX”, e incluso conectado a la red de área local que se diseñe.

C.5.4. Diseño general de la Instalación Eléctrica Dedicada

Se diseñará una instalación eléctrica dedicada a atender exclusivamente las necesidades de alimentación del servicio de telecomunicaciones en base a las consideraciones que se recogen en este apartado.

A efectos de esta guía, los cuartos de comunicaciones serán recintos, locales o espacios dedicados a albergar exclusivamente equipamiento de comunicaciones. En estas salas se instalarán los elementos necesarios para la implementación del sistema de cableado estructurado que sustente la infraestructura de comunicaciones y los equipos de la red de telecomunicaciones. Estos cuartos dispondrán además, como mínimo, dos bases de enchufes para la conexión de equipos auxiliares de medida y/o verificación, fijos y/o portátiles, por necesidades de explotación y/o para la realización de tareas de todo tipo de mantenimientos.

En cada edificio habrá un cuarto general de comunicaciones que albergará el DE del edificio y los DP de la planta; y, en el caso de un solo edificio, también se ubicará en él el DC; es decir, en este cuarto se instalarán los registros principales de interconexión de las redes públicas/privadas de telecomunicaciones con la distribución interior del edificio y, podrá contener también, los principales equipos de red como servidores, routers, switches, etc.

En los casos en los que se diseñe un cuarto especial para albergar los principales equipos de red como los descritos en el párrafo anterior, este se ubicará lo más próximo posible al cuarto general de comunicaciones.

En cada planta del edificio, si las necesidades de diseño así lo requieren, se dispondrá de una habitación, zona, espacio o habitáculo dedicado a albergar los armarios que contengan los equipos necesarios del DP. Esta zona tendrá características de cuarto de comunicaciones.

Las características principales mínimas, respecto de dimensiones, ubicación, etc., de estos cuartos de comunicaciones, están recogidas, con carácter general, en el RD 401/2003 de 4 de abril (anexo IV); y de forma específica en las directrices publicadas por la D.G. de Telecomunicaciones y Transportes de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León sobre infraestructuras en edificios de nueva construcción.

La instalación eléctrica dedicada se diseñará de tal manera que el cuarto general de comunicaciones y cada uno de los Distribuidores de Planta (DP) del edificio, tengan asociado un cuadro eléctrico dedicado a cubrir sus necesidades.

El cuarto general de comunicaciones, será alimentado directamente desde el cuadro general de distribución de baja tensión del edificio. Esta alimentación estará protegida por un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) que garantizará, sin corte, el servicio en ausencia de red exterior. Desde el cuadro eléctrico que alimenta el cuarto general de comunicaciones, se alimentarán los demás cuadros de la instalación eléctrica dedicada a este servicio.

Desde estos cuadros eléctricos dedicados, se dará servicio, también, a las tomas finales de usuario (TU) que sirva el Distribuidor de Planta correspondiente.

En los casos que los cuartos de comunicaciones constituyan una habitación del edificio, el cuadro eléctrico correspondiente se situará lo más próximo posible a la puerta.

Los cuadros eléctricos dedicados al servicio de telecomunicaciones, tendrán la catalogación de cuadros secundarios de distribución y, por tanto, su composición y

características deberán ser acordes a lo dispuesto en el apartado C.1.- Cuadros Eléctricos, de esta guía.

Se recomienda que los cuadros eléctricos y los de telecomunicación estén en armarios diferentes. En los armarios pequeños con una chapa metálica de separación entre los equipos eléctricos y los de comunicaciones, puede ser suficiente

Los equipos y los bastidores y armarios de los cuadros, se conectarán al sistema de puesta a tierra dedicada a los servicios de telecomunicación (ver F.3 de esta guía).

El sistema de distribución interior, los cables y las canalizaciones de esta instalación eléctrica dedicada, deberán estar de acuerdo con lo recogido en los apartados C.3.- Canalizaciones Eléctricas y C.4.- Cables, de esta guía.

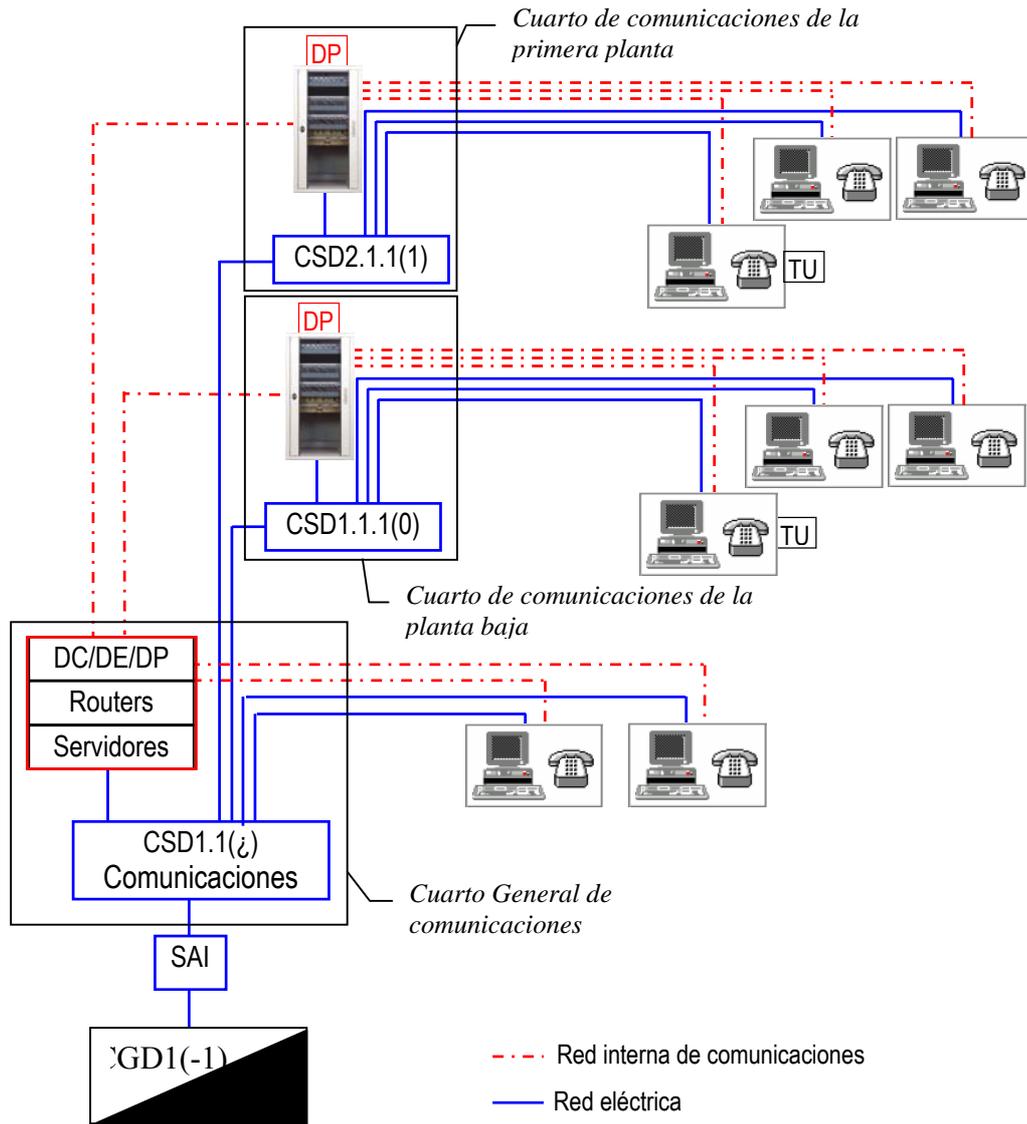
En lo que respecta a posibles interferencias electromagnéticas entre la instalación eléctrica dedicada y la que soporta el sistema de comunicaciones, se recomienda que:

- la distribución eléctrica que alimente el servicio de telecomunicaciones esté separada de la del resto de aplicaciones y, además, sea de uso exclusivo de este servicio. Así disminuiríamos las perturbaciones conducidas producidas por la circulación de armónicos en la red, provocados por cargas no lineales.
- la topología de la estructura de la instalación eléctrica dedicada sea en estrella con la intención de disminuir los efectos de las interferencias conducidas en modo común, tanto en baja como en alta frecuencia producidas por las capacidades parásitas de los equipos electrónicos, tanto de telecomunicaciones como informáticos.
- un trazado común (con la separación adecuada) para los cables de tecnología de la información y los de la alimentación eléctrica correspondiente para evitar grandes bucles inductivos y así reducir, en lo posible, acoplamientos por radiación.

Los circuitos eléctricos que alimenten las tomas finales de usuario deben realizarse de acuerdo a las consideraciones del apartado C.2.2.e)- Distribución interior de circuitos (Características particulares), de esta guía; y, teniendo en cuenta que cada toma final de usuario debe constituir un circuito magnetotérmicamente independiente.

En este sentido, las tomas de corriente dedicadas al teléfono y al equipo informático, se considerarán como una única toma de usuario.

Un ejemplo de estructura de la instalación eléctrica, que alimente los equipos de telecomunicaciones y las tomas finales de usuario de la red local en el edificio, se recoge en la figura siguiente.



Ejemplo de diseño de instalación eléctrica dedicada

Separación De Circuitos

Para reducir, en lo posible, las interferencias electromagnéticas entre los conductores del sistema de alimentación eléctrica y los cables de tecnología de la información, como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicaciones y las de la red eléctrica.

En particular, los cuartos de comunicaciones estarán separados un mínimo de 2 metros de instalaciones como las siguientes:

- Centros de transformación
- Maquinaria de ascensores
- Maquinaria de aire acondicionado
- ventiladores
- Canalizaciones prefabricadas
- Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI)

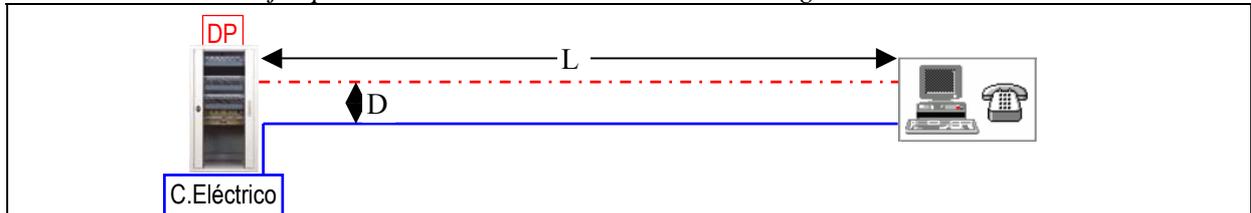
en el caso de cables RDSI, esta distancia deberá ser superior a 3 metros.

En el caso de lámparas fluorescentes, de neón, de vapor de mercurio y, en general de lámparas de descarga de alta intensidad, la norma UNE EN 50174-2 recomienda que la distancia mínima entre ellas y los cables de comunicaciones sea de 13 cm. Esta distancia deberá ser 30 centímetros en el caso de los cables RDSI

Respecto de la instalación eléctrica dedicada, en los casos en los que la red de alimentación y los cables de comunicaciones compartan las mismas conducciones, para la instalación y la separación de circuitos, pueden seguirse las pautas recogidas en la norma UNE EN 50174-2(♣). Complementariamente, el diseño puede realizarse siguiendo las indicaciones del EIA/TIA -569 Cabling Pathways Standard para cables UTP o bien, las series BS 6701, Telecommunications equipment and telecommunications cabling y BS 7671, The IEE Wiring Regulations.

(♣) Actualmente hay un grupo de trabajo de CENELEC revisando las series de normas EN 50173 y EN 50174.

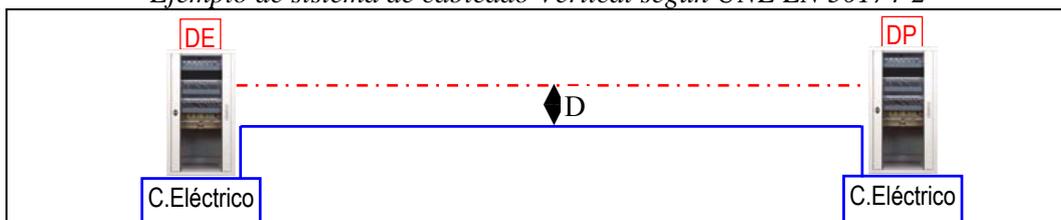
Ejemplo de sistema de cableado Horizontal según UNE EN 50174-2



Tipos de Red		Distancia mínima de separación D					
		L ≤ 35 m			L > 35 m (*)		
Comunicaciones	Alimentación	Sin divisor ⁽³⁾	Div.Aluminio	Div.Acero	Sin divisor ⁽³⁾	Div.Aluminio	Div.Acero
Sin apantallar	Sin apantallar	200 mm (*)	100 mm (*)	50 mm (*)	200 mm	100 mm	50 mm
	Apantallado ⁽²⁾	0 mm	0 mm	0 mm	30 mm	10 mm	2 mm
Apantallado ⁽¹⁾	Sin apantallar	0 mm	0 mm	0 mm	50 mm	20 mm	5 mm
	Apantallado ⁽²⁾	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm

(1) Deben cumplir con las series EN 50288
(2) Apantallado mediante tubo metálico puesto a tierra
(*) Separación D a aplicar en L-15m
(3) Sin divisor ó divisor no metálico

Ejemplo de sistema de cableado Vertical según UNE EN 50174-2



Tipos de Red		Distancia mínima de separación D		
Comunicaciones	Alimentación	Sin divisor o divisor no metálico	Divisor Aluminio	Divisor Acero
Sin apantallar	Sin apantallar	200 mm	100 mm	50 mm
	Apantallado ⁽²⁾	30 mm	10 mm	2 mm
Apantallado ⁽¹⁾	Sin apantallar	50 mm	20 mm	5 mm
	Apantallado ⁽²⁾	0 mm	0 mm	0 mm

(1) Deben cumplir con las series EN 50288
(2) Apantallado mediante tubo metálico puesto a tierra separadamente

Dado el gran número de factores que pueden influir en el diseño de la instalación desde la perspectiva de compatibilidad electromagnética, con carácter general, deberían tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ◆ Los cables de tecnología de la información y los de la alimentación eléctrica nunca deberían estar en el mismo haz de cables.
- ◆ Los conductores de fase, el neutro y el cable PE del sistema de alimentación deberían tener una envolvente común o, en su defecto, agruparse en el mismo haz de cables y mantenerse juntos.

- ◆ Los sistemas de canalización de los cables serán preferentemente metálicos.
- ◆ Debería asegurarse la continuidad de las canalizaciones metálicas y su puesta a tierra correspondiente al sistema de puesta a tierra dedicado (ver F.3), mediante un cable de cobre desnudo de 25 mm² como mínimo (se recomienda 50 mm²).
- ◆ Las bandejas metálicas serán preferentemente lisas, pudiéndose utilizar bandejas perforadas en el sentido longitudinal de la misma. Las bandejas con tapa, representan la mejor opción para los cables de comunicaciones.
- ◆ Cuando ambos sistemas compartan la misma canalización, esta debería ser compartimentada mediante tabiques separadores preferentemente metálicos
- ◆ La colocación de los cables en las bandejas metálicas debería realizarse aprovechando las zonas especialmente protegidas frente a interferencias electromagnéticas.
- ◆ La opción de bandejas de plástico o metálicas de varillas (tipo cesta) debería dejarse para los casos en los que el cableado estructurado del sistema de comunicaciones se realice con fibra óptica.
- ◆ Si hubiera necesidad de que se cruzaran los cables del sistema eléctrico de alimentación y los de tecnología de la información, lo harán en un ángulo de 90 grados.



En cualquier caso debe tenerse en cuenta, desde el punto de vista de seguridad eléctrica, que:

- Cuando los cables de telecomunicaciones y los de la alimentación eléctrica compartan la misma canalización, la tensión de aislamiento de los primeros debe ser equivalente a la del circuito de baja tensión adyacente.
- En los casos en los que las distancias de seguridad sean diferentes a las recomendadas por la norma UNE-EN 50174-2 para interferencias electromagnéticas, deberán prevalecer las distancias de seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

“Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias”. *Ministerio de Ciencia y Tecnología*. Madrid, 2002

Guías Técnicas de aplicación al “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias”.

RD 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba *el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*.

RD 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba *la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego*.

RD 401/2003 de 4 de abril, “Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones”. *BOE*

Norma UNE 20451:1997 “Requisitos generales para envolventes de accesorios para instalaciones eléctricas fijas de usos domésticos y análogos.” *AENOR*, Junio 1997.

Norma UNE 20460-5-52/1M:1999, “Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Elección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 52: Canalizaciones”. *AENOR*, Noviembre 1999

Norma UNE 20460-5-523:2004, “Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de los materiales eléctricos. Sección 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables”. *AENOR*, Noviembre 2004

Norma UNE 211002:2004, “Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas”. *AENOR*, Febrero 2004

Norma UNE 21123:2004, “Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV”. *AENOR*, Junio 2004

Norma UNE-EN 50085-1:1997 “Sistemas para canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para cables en instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.”. *AENOR*, Noviembre 1997

Norma UNE-EN 50086-1:1995 “Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales”. *AENOR*, Julio 1995

Norma UNE-EN 60947-7-1:2003, “Aparata de baja tensión. Parte 7-1: Equipos auxiliares. Bloques de conexión para conductores de cobre”. *AENOR*, Mayo 2003

Norma UNE-EN 61537:2002, “Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables”. *AENOR*, Octubre 2002

Norma UNE-EN 50173, “Tecnología de la información. Sistema de Cableado genérico”. Parte 1: ”Requisitos generales y áreas de oficina”. *AENOR*, Marzo 2005

Norma UNE-EN 50174: ”Tecnología de la información. Instalación del cableado”. Parte 1: ”Especificación y aseguramiento de la calidad”; Parte 2: ”Métodos y planificación de la instalación en el interior de edificios”. *AENOR*, Octubre 2001

Guía de protección contra sobretensiones transitorias. *Schneider Eléctric*

Guía de protección diferencial. *Schneider Eléctric*

Manual Técnico de Instalaciones Eléctricas. *ABB* 2004

Directrices de la D.G. de Telecomunicaciones y Transportes, “infraestructuras en edificios de nueva construcción”, *Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León*.

EIA/TIA -569 “Cabling Pathways Standard”

BS 7671, “The IEE Wiring Regulations”

BS 6701, “Telecommunications equipment and telecommunications cabling”

A.P.J. van Deursen, F.B.M. van Horek and Mark J.A.M. van Helvoort, “Transfer Impedance of nonmagnetic conduits of various shapes”, *IEEE Transactions Electromagnetic compatibility*, vol 43, nº 1, 2001

Telemecanique, “Compatibilidad electromagnética” *Schneider Electric*, 2000

D. TOMAS DE CORRIENTE

D.1. DISTRIBUCIÓN POR ESPACIOS

Las tomas de corriente de las instalaciones de los centros de salud a que hace referencia este documento, deberán ser como mínimo y distribuirse en las zonas y espacios de la forma que a continuación se describe.

D.1.1. Zona De Acceso

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente cada 20 m² para aspiradoras, enceradoras y útiles de limpieza y mantenimiento a una altura de 45 cm del suelo en

Vestíbulo Principal/Distribuidor General

Para pantallas informativas y/o de turno se dispondrá una (1) toma de corriente por estancia, a una altura superior a 2 m., de tal forma que las pantallas tengan máxima visibilidad, en:

Vestíbulo Principal/Distribuidor General

Tabla D.1.1.- Distribución de tomas de corriente en la zona de acceso

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Vestíbulo Principal/Distribuidor General	1/20 m ²	45 cm			1/estancia	>2m

D.1.2. Zona De Apoyo Administrativo

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles cada 10 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Recepción
Área de Administración
Sala de Juntas/Biblioteca
Aula de Docencia
Archivo de historias clínicas

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles por estancia para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en

Despacho Trabajador Social

Despacho Coordinación y Responsable de Enfermería

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente cada 20 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Zona de espera/distribuidores

Para la conexión de equipos informáticos se dispondrá de tres (3) tomas de corriente a una altura de 45 cm del suelo por equipo. Las siguientes dependencias son susceptibles de disponer de quipos informáticos:

Recepción
Área de Administración
Despacho Trabajador Social
Despacho Coordinación y responsable de Enfermería
Archivo Historias Clínicas
Sala de Juntas/Biblioteca
Aula de Docencia

Para pantallas informativas y/o de turno se dispondrá una (1) toma de corriente por estancia, a una altura superior a 2 m., de tal forma que las pantallas tengan máxima visibilidad, en las siguientes dependencias:

Zona de Espera/Distribuidores
Aula de Docencia

Para conexión de equipos se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles/pared, a una altura de 45 cm del suelo, en la

Sala de Comunicaciones

Tabla D.1.2.- Distribución de tomas de corriente en la zona de Apoyo Administrativo

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Recepción	2 dobles/10 m2	45 cm	3/PC	45 cm		
Área de Administración	2 dobles/10 m2	45 cm	3/PC	45 cm		
Dpcho Trabajador Social	2 dobles	45 cm	3/PC	45 cm		
Dpcho Coordinación y resp. de Enfermería	2 dobles	45 cm	3/PC	45 cm		
Zona de Espera/Distribuidores	1/20 m2	45 cm			1/estancia	>2m
Archivo Historias Clínicas	1 dobles/10 m2	45 cm	3/PC	45 cm		
Sala de Juntas/Biblioteca	2 dobles/10 m2	45 cm				
Aula de Docencia	2 dobles/10 m2	45 cm	3/PC	45 cm	1/estancia	>2m
Sala de Comunicaciones	2 dobles/pared	45 cm				

D.1.3. Unidad De Salud Buco-Dental

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente doble para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en

Las siguientes consultas:

Odontología
Higienista dental
y en la Sala de fluoración

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, a una altura de 45 cm del suelo, en la zona de entrevista de la consulta de:

Odontología

Para uso de carácter específico, como lámparas de diagnóstico y Poliscopio, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura de 1,15 m del suelo, en las zonas:

*a) de exploración
b) de encimera/mueble clínico*

de la consulta de:

Odontología

Para uso de carácter específico, como Negatoscopio y Optotipos, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura superior a 1,3 m del suelo, en la pared libre de la consulta de:

Odontología

Para la conexión de secadores, se dispondrá de una (1) toma de corriente doble, asociada al lavabo (una por lavabo en su caso), a una altura superior a 1,3 m, en las siguientes dependencias

Consulta de Higienista dental
Sala de fluoración

Para la conexión de equipos informáticos se dispondrá de tres (3) tomas de corriente a una altura de 45 cm del suelo por equipo. Las siguientes dependencias son susceptibles de disponer de quipos informáticos:

En la zona de Entrevista de las siguientes consultas:

Odontología
Higienista dental

Tabla D.1.3.- Distribución de tomas de corriente en la Unidad de Salud Dental

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Consulta Odontología (*)	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Consulta Higienista dental	1 doble	45 cm	3/PC	45 cm		
	1 doble	>1,3m				
Sala de fluoración	1 doble	45 cm				
	1 doble	>1,3 m				

(*) En el suelo, donde se requiera, se dispondrán las conexiones necesarias para el sillón dental y equipo específico auxiliar

D.1.4. Zona De Extracción

Para uso de carácter general se dispondrá dos (2) tomas de corriente doble para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en

Sala de extracción

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente doble por pared, a una altura de 45 cm del suelo en

Laboratorio

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) tomas de corriente cada 20 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias

Sala de espera

Para uso de carácter general, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura de 1,15 m del suelo, en la zona de encimera de:

Sala de extracción

Laboratorio

Para uso de carácter general, se dispondrán dos (2) tomas de corriente por puesto, a una altura de 1,15 m en la:

Sala de extracción

Para pantallas informativas y/o de turno se dispondrá una (1) toma de corriente por estancia, a una altura superior a 2 m., de tal forma que las pantallas tengan máxima visibilidad, en la:

Sala de Espera

Para la conexión de equipos informáticos se dispondrá de tres (3) tomas de corriente a una altura de 45 cm del suelo por equipo, si fuera el caso, en el:

Laboratorio

Tabla D.1.4.- Distribución de tomas de corriente en la zona de Extracción

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Sala de extracción	2 dobles	45 cm				
Puestos	2/puesto	1,15 m				
Encimera	2	1,15 m				
Laboratorio	1 doble/pared	45 cm	3/PC	45 cm		
Encimera	2	1,15 m				
Sala de Espera	1/20 m ²	45 cm			1/estancia	>2m

D.1.5. Zona De Radiología

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles cada 10 m², a una altura de 45 cm del suelo en:

Recepción

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente doble cada 10 m² para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en la:

Sala de Control y despacho del Operador

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, a una altura de 45 cm del suelo, en la zona de escritorio de la:

Sala de Control y despacho del Operador

Para uso de carácter específico, como Negatoscopios, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura superior a 1,3 m del suelo, en la pared libre de la:

Sala de Control y despacho del Operador

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles, a una altura de 45 cm del suelo, en la:

Sala del Equipo

Para conexión de equipo auxiliar y uso de carácter general, se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles por pared, a una altura de 45 cm del suelo y dos (2) tomas de corriente dobles a una altura de 1,15m del suelo en la:

Sala de Revelado

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, a una altura de 45 cm del suelo, en el:

Almacén

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) tomas de corriente cada 20 m², a una altura de 45 cm del suelo en la:

Sala de espera

Para la conexión de equipos informáticos se dispondrá de tres (3) tomas de corriente a una altura de 45 cm del suelo por equipo. Las siguientes dependencias son susceptibles de disponer de quipos informáticos:

Recepción

Zona de escritorio de la Sala de Control y despacho del Operador

Para pantallas informativas y/o de turno se dispondrá una (1) toma de corriente por estancia, a una altura superior a 2 m., de tal forma que las pantallas tengan máxima visibilidad, en la:

Sala de Espera

Tabla D.1.5.- Distribución de tomas de corriente en la zona de Radiología

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Recepción	2 dobles/10 m ²	45 cm	3/PC	45 cm		
Sala del Operador	1 doble/10 m ²	45 cm				
Escritorio	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Pared libre	2	>1,3 m				
Sala del Equipo	2 dobles	45 cm				
Sala de Revelado	2 dobles/pared	45 cm				
	2	1,15 m				
Almacén	2	45 cm				
Sala de Espera	1/20 m ²	45 cm			1/estancia	>2m
(*) con independencia de las necesidades eléctricas del equipo (Ver Directriz: Área de radiodiagnóstico convencional en atención primaria)						

D.1.6. Zona De Consultas - Atención Primaria

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente doble para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en

Las siguientes consultas:

- Medicina General
- Enfermería
- Polivalente
- Pediatría
- Enfermería Pediátrica

La sala de técnicas y curas y sala de tratamiento

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) tomas de corriente cada 20 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

- Sala de Espera
- Sala de Espera Pediátrica

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, a una altura de 45 cm del suelo, en la zona de entrevista de las siguientes consultas:

- Medicina General
- Enfermería
- Polivalente
- Pediatría
- Enfermería Pediátrica

Para uso de carácter específico, como lámparas de diagnóstico y Poliscopio, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura de 1,15 m del suelo, en las zonas:

- a) de exploración*
- b) de encimera/mueble clínico*

de las siguientes consultas y dependencias:

Medicina General
Enfermería
Polivalente
Pediatria
Enfermería Pediátrica
Sala de técnicas y curas y sala de tratamiento

Para uso de carácter específico, como Negatoscopio y Optotipos, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura superior a 1,3 m del suelo, en la pared libre de las siguientes consultas y dependencias:

Medicina General
Enfermería
Polivalente
Pediatria
Enfermería Pediátrica
Sala de técnicas y curas y sala de tratamiento

Para pantallas informativas y/o de turno se dispondrá una (1) toma de corriente por estancia, a una altura superior a 2 m., de tal forma que las pantallas tengan máxima visibilidad, en la:

Sala de Espera
Sala de Espera Pediátrica

Para la conexión de equipos informáticos se dispondrá de tres (3) tomas de corriente a una altura de 45 cm del suelo por equipo. Las siguientes dependencias son susceptibles de disponer de quipos informáticos:

En la zona de Entrevista de las siguientes consultas:

Medicina General
Enfermería
Polivalente
Pediatria
Enfermería Pediátrica

Tabla D.1.6.- Distribución de tomas de corriente en la zona de consultas de atención primaria

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Consulta Medicina General	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Consulta Enfermería	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Consulta polivalente	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Consulta Pediatría	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Consulta Enfermería Pediátrica	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Aseo Pediátrico	1 doble	>1,3m				
Sala de Técnicas y Curas y Sala de Tratamiento	1 doble	45 cm				
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Sala de Espera	1/20 m2	45 cm			1/estancia	>2m
Sala de espera pediátrica	1/20 m2	45 cm			1/estancia	>2m

D.1.7. Unidad De Rehabilitación

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente doble para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en

La consulta del Fisioterapeuta

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) tomas de corriente cada 20 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Vestuarios
Sala de espera

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente doble, para limpieza y mantenimiento, a una altura de 45 cm del suelo en la:

Sala de tratamientos

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, a una altura de 45 cm del suelo, en la zona de entrevista de la consulta de:

Fisioterapeuta
y en el Almacén de colchonetas y aparatos

Para uso de carácter específico, se dispondrá una (1) toma de corriente cada 4m de pared, a una altura de 45 cm, en las siguientes dependencias:

Sala de tratamientos

Para uso de carácter específico, como lámparas de diagnóstico y Poliscopio, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura de 1,15 m del suelo, en las zonas:

- a) de exploración*
- b) de encimera/mueble clínico*

de las siguientes consultas y dependencias:

Fisioterapeuta

Para uso de carácter específico, como Negatoscopio y Optotipos, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura superior a 1,3 m del suelo, en la pared libre de las siguientes consultas y dependencias:

Fisioterapeuta

Para la conexión de secadores por ejemplo, se dispondrá de una (1) toma de corriente doble, asociada al lavabo (una por lavabo en su caso), a una altura superior a 1,3 m, en las siguientes dependencias:

Vestuarios

Para pantallas informativas y/o de turno se dispondrá una (1) toma de corriente por estancia, a una altura superior a 2 m., de tal forma que las pantallas tengan máxima visibilidad, en la:

Sala de Espera

Para la conexión de equipos informáticos se dispondrá de tres (3) tomas de corriente a una altura de 45 cm del suelo por equipo. Las siguientes dependencias son susceptibles de disponer de quipos informáticos:

En la zona de Entrevista de la consulta del Fisioterapeuta

Tabla D.1.7.- Distribución de tomas de corriente en la unidad de rehabilitación

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Sala de Tratamientos	2 dobles	45 cm				
	1/4 m pared	45 cm				
Consulta de Fisioterapeuta	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Vestuarios	1 doble	>1,3m				
	1/20 m ²	45 cm				
Almacén Colchonetas y Aparatos	2	45 cm				
Salas de Espera	1/20 m ²	45 cm			1/estancia	>2m

D.1.8. Unidad De Profilaxis Obstétrica

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente doble para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes consultas:

Obstetricia Ginecológica
Matrona

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) tomas de corriente cada 20 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Salas de espera

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles, para limpieza y mantenimiento, a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Sala de usos múltiples

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, a una altura de 45 cm del suelo, en la zona de entrevista de las siguientes consultas:

Obstetricia Ginecológica
Matrona

Para uso de carácter específico, se dispondrá una (1) toma de corriente cada 4m de pared, a una altura de 45 cm, en las siguientes dependencias:

Sala de usos múltiples

Para uso de carácter específico, como lámparas de diagnóstico y Poliscopio, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura de 1,15 m del suelo, en las zonas:

a) de exploración

b) de encimera/mueble clínico

de las siguientes consultas y dependencias:

Obstetricia Ginecológica
Matrona

Para uso de carácter específico, como Negatoscopio y Optotipos, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura superior a 1,3 m del suelo, en la pared libre de las siguientes consultas y dependencias:

Obstetricia Ginecológica
Matrona

Para la conexión de secadores, se dispondrá de una (1) toma de corriente doble, asociada al lavabo (una por lavabo en su caso), a una altura superior a 1,3 m, en las siguientes dependencias:

Aseo de Matrona
Vestuario de Señoras

Para pantallas informativas y/o de turno se dispondrá una (1) toma de corriente por estancia, a una altura superior a 2 m., de tal forma que las pantallas tengan máxima visibilidad, en la:

Sala de Espera

Para la conexión de equipos informáticos se dispondrá de tres (3) tomas de corriente a una altura de 45 cm del suelo por equipo. Las siguientes dependencias son susceptibles de disponer de quipos informáticos:

En la zona de Entrevista de las siguientes consultas:
Obstetricia Ginecológica
Matrona

Tabla D.1.8.- Distribución de tomas de corriente en la unidad de Profilaxis Obstétrica

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Consulta Obstetricia Ginecológica	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Consulta Matrona	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Aseo Matrona	1 doble	>1,3m				
Sala de Usos Múltiples	2 dobles	45 cm				
	1/4 m pared	45 cm				
Vestuarios Señoras	1 doble	>1,3m				
Salas de Espera	1/20 m2	45 cm			1/estancia	>2m

D.1.9. Unidad De Salud Mental

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente doble cada 10 m² para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en

Archivo

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente doble para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en las consultas:

Psicólogo
Psiquiatra

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles cada 10 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Recepción

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) tomas de corriente cada 20 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Sala de terapia de grupo
Sala de espera

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, a una altura de 45 cm del suelo, en la zona de entrevista de las siguientes consultas:

Psicólogo
Psiquiatra

Para pantallas informativas y/o de turno se dispondrá una (1) toma de corriente por estancia, a una altura superior a 2 m., de tal forma que las pantallas tengan máxima visibilidad, en la:

Sala de Espera

Para la conexión de equipos informáticos se dispondrá de tres (3) tomas de corriente a una altura de 45 cm del suelo por equipo. Las siguientes dependencias son susceptibles de disponer de quipos informáticos:

Recepción
Archivo
Zona de Entrevista de las siguientes consultas:
Psicólogo
Psiquiatra

Tabla D.1.9.- Distribución de tomas de corriente en la unidad de Salud Mental

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Recepción	2 dobles/10 m2	45 cm	3/PC	45 cm		
Archivo	1 doble/10 m2	45 cm	3/PC	45 cm		
Consulta Psicólogo	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Consulta Psiquiatra	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Sala de Terapia de Grupo	1/20 m2	45 cm				
Sala de Espera	1/20 m2	45 cm			1/estancia	>2m

D.1.10. Zona De Atención Continuada (Pac)

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente cada 20 m² para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en

Vestíbulo

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente doble para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en

Consulta de Urgencias
Sala de tratamiento/Curas

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles cada 10 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Recepción
Sala de estar de Personal

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) tomas de corriente cada 20 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Sala de espera

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, para limpieza y mantenimiento, a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Almacén de camillas y sillas de ruedas
Almacén de urgencias

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, a una altura de 45 cm del suelo, en la zona de entrevista de las siguientes consultas:

Urgencias

Para uso de carácter general, se dispondrán dos (2) tomas de corriente por cama, a una altura de 70 cm en las siguientes de dependencias:

Dormitorios de Personal

Para uso de carácter general, se dispondrá una (1) toma de corriente, a una altura de 45 cm, colocada enfrente de las camas de los:

Dormitorios de Personal

Para uso de carácter específico, como lámparas de diagnóstico y Poliscopio, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura de 1,15 m del suelo, en las zonas:

a) de exploración

b) de encimera/mueble clínico

de las siguientes consultas y dependencias:

Urgencias

Sala de tratamiento/Curas

Para uso de carácter específico, como Negatoscopio y Optotipos, se dispondrán dos (2) tomas de corriente a una altura superior a 1,3 m del suelo, en la pared libre de las siguientes consultas y dependencias:

Urgencias

Sala de tratamiento/Curas

Para la conexión de secadores, por ejemplo, se dispondrá de una (1) toma de corriente doble, asociada al lavabo (una por lavabo en su caso), a una altura superior a 1,3 m, en las siguientes dependencias:

Aseos públicos de Sras/Caballeros y/o adaptados

Aseos de Personal

Para pantallas informativas y/o de turno se dispondrá una (1) toma de corriente por estancia, a una altura superior a 2 m., de tal forma que las pantallas tengan máxima visibilidad, en:

Vestíbulo

Salas de Espera

Para la conexión de equipos informáticos se dispondrá de tres (3) tomas de corriente a una altura de 45 cm del suelo por equipo. Las siguientes dependencias son susceptibles de disponer de quipos informáticos:

Recepción

En la zona de Entrevista de la consulta de Urgencias

Tabla D.1.10.- Distribución de tomas de corriente en la zona de Atención Continuada

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Vestíbulo	1/20 m ²	45 cm			1/estancia	>2m
Recepción	2 dobles/10 m ²	45 cm	3/PC	45 cm		
Almacén Camillas y Sillas de Ruedas	2	45 cm				
Salas de Espera	1/20 m ²	45 cm			1/estancia	>2m
Aseos públicos y/o adaptados de Señoras/Caballeros	1 doble	>1,3m				
Consulta de Urgencias	1 doble	45 cm				
Entrevista	2	45 cm	3/PC	45 cm		
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Sala de Tratamiento /curas	1 doble	45 cm				
Exploración	2	1,15 m				
Encimera/mueble clínico	2	1,15 m				
Pared libre	2	>1,3m				
Almacén de Urgencias	2	45 cm				
Sala de Estar de Personal	2 dobles/10 m ²	45 cm				
Dormitorios Personal	2 /cama	70 cm				
	1	45 cm				
Aseos Personal	1 doble	>1,3m				

D.1.11. Zona De Servicios

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente dobles cada 10 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Sala de estar de Personal

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) tomas de corriente cada 20 m², a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Vestuario Personal

Para uso de carácter general se dispondrán dos (2) tomas de corriente, para limpieza y mantenimiento, a una altura de 45 cm del suelo en las siguientes dependencias:

Oficio de limpieza
Almacén de sucio
Almacén de residuos sanitarios
Almacenes generales

Para la conexión de secadores, por ejemplo, se dispondrá de una (1) toma de corriente, asociada al lavabo (una por lavabo en su caso), a una altura superior a 1,3 m, en las siguientes dependencias:

Aseos públicos y/o adaptados de Sra/Caballero
Aseos Personal
Vestuario Personal

Tabla D.1.11.- Distribución de tomas de corriente en la zona de Servicios

	General		Informática		Pantallas	
	Nº	Altura	Nº	Altura	Nº	Altura
Oficio de Limpieza	2	45 cm				
Almacén de sucio	2	45 cm				
Almacén de residuos sanitarios	2	45 cm				
Almacenes Generales	2	45 cm				
Aseos públicos y/o adaptados de Señoras/Caballeros	1 doble	>1,3m				
Vestuario de Personal	1 doble	>1,3m				
	1/20 m2	45 cm				
Aseos Personal	1 doble	>1,3m				
Estar Personal	2 dobles/10 m2	45 cm				

D.1.12. Otras Áreas

Para uso de carácter general se dispondrá una (1) toma de corriente cada 5 m, para limpieza y mantenimiento, entre otros, a una altura de 45 cm del suelo en

Pasillos

En los locales/espacios tales como los que alberguen el Centro de Transformación, Climatización/Calderas y en los cuartos de maquinaria pesada (ascensor, generador, bombas, etc.) y en los específicos que alberguen Cuadros Eléctricos, para uso de carácter general e independientemente de los requerimientos de los equipos que allí se instalen, *se dispondrá una (1) toma de corriente doble cada 10 m² con las características específicas que requieran estos locales según el Reglamento de Baja Tensión.*

D.2. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

El nº de tomas de corriente, para un espacio determinado, definido en el epígrafe anterior, en valores por unidad de superficie o longitud se redondeará al entero superior.

Debe preverse que al menos haya una toma de corriente accesible por espacio o local.

Debe preverse la instalación de tomas de la red de datos en las cercanías de las tomas de corriente para pantallas informativas y/o de turno.

A efectos de esta guía, si la red de telecomunicaciones del centro integrase el servicio de voz, las cajas que alberguen las tomas de corriente denominadas de informática, podrán incorporar un enchufe más para la conexión del teléfono allí donde se requiriese. En este caso, el conjunto de las cuatro tomas constituirían una única toma final de usuario, utilizando la terminología empleada en el apartado C.5 de esta guía, correspondiente a la instalación eléctrica dedicada al servicio de telecomunicaciones.

Con el fin de limitar las cargas conectables a la tomas de corriente para conexión de equipos informáticos, las cajas que alberguen dichas tomas podrán incorporar, si se considera conveniente, un limitador de corriente de tipo magnetotérmico.

D.2.1. Tipo

Las bases de tomas de corriente de las instalaciones referenciadas en este documento deberán cumplir con la ITC-BT 19 y ser del tipo C2a de la norma UNE 20315; es decir, bipolar con contacto lateral de tierra, 16 A, 250 V

Excepciones:

- a) Las bases de tomas corriente para conexión de negatoscopios podrán ser de 10 A.
- b) Las bases de tomas corriente para conexión de equipos informáticos podrán ser de 10 A.
- c) La base de toma corriente para conexión de la cocina, si fuera el caso, deberá ser del tipo ESB 25-5a de la norma UNE 20315; es decir, bipolar con contacto de tierra, 25 A, 250 V
- d) Las bases de tomas de corriente del local destinado a albergar las baterías de acumuladores y cargadores correspondientes, deberán ser, además, a prueba de vapores corrosivos según norma UNE EN 60309
- e) Las bases de tomas de corriente que se instalen en los siguientes espacios:
 - Consulta de Pediatría
 - Consulta Enfermería Pediátrica
 - Aseo Pediátrico
 - Sala de Espera Pediátrica
 - Consulta Psicólogo

- Consulta Psiquiatra
- Sala de Terapia de Grupo
- Sala de Espera de la Unidad Mental
- Zona de Espera de Atención Continuada

además, deberán ser del tipo “protección infantil”; es decir deberán poder impedir el acceso de cualquier objeto a partes energizadas, salvo, claro está, las clavijas de los enchufes de los equipos que se conecten a ella.

D.2.2. Identificación

Para que sean fácilmente perceptibles, en general, el color de las bases de tomas de corriente se diferenciará del de las superficies en las que se ubiquen. Siempre que sea posible, se recomiendan colores tales como marfil, blanco, gris.

En particular, las bases de tomas de corrientes a las que conectar equipos informáticos (ordenadores, monitores, impresoras u otros periféricos) serán de color naranja.

Además de las marcas e indicaciones reguladas por la norma UNE 20315, las bases de tomas de corriente de las instalaciones objeto de este documento deberán referenciar claramente, de forma indeleble y permanente (ver G.5):

- 1) La identificación del circuito que la alimenta
- 2) El cuadro de distribución que alberga los elementos de protección del circuito anterior.

BIBLIOGRAFIA

“Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias”. *Ministerio de Ciencia y Tecnología*. Madrid, 2002

Dirección General de Planificación Sanitaria, “Guía de Programación y diseño de Centros de Salud”. *Ministerio de Sanidad y Consumo*. 1984

Servicio de Estudios y Proyectos, “Guía de Programación y diseño”. *Insalud*, 1996

IEEE-std 602, “Recommended Practice for Electric Systems in Health Care Facilities”, 1996

National Institute of General Medical Sciences, “Design policy and guidelines for the electrical designer”. NIH, USA, 2003

North west territories, “Electrical guideline and design considerations” Yellowknife, gov. Canada, 2002

E. ILUMINACIÓN

E.1 INTERIOR

E.1.1.- Parámetros de iluminación por espacios

La iluminación en los centros donde se desarrolle una actividad sanitaria, y en general en cualquier lugar de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas.

Los parámetros de iluminación que contemplamos en este apartado y que estarán en función de la actividad a realizar y el espacio donde se desarrolla son:

- Nivel medio de iluminación
- Índice unificado de deslumbramiento
- Índice de reproducción cromática

Nivel medio de iluminación

La iluminancia o nivel de iluminancia, es la cantidad de flujo luminoso (lúmenes) que emitido por una fuente de luz, llega vertical u horizontalmente a una superficie, dividido por dicha superficie, siendo su unidad de medida el lux.

El nivel de iluminancia se ha fijado en función del tipo de tarea a realizar (necesidades de agudeza visual), las condiciones ambientales y la duración de la actividad.

El sistema de iluminación debe ser diseñado de tal forma que los niveles de iluminación se obtengan en el mismo lugar donde se realiza la tarea. Así pues, dichos niveles deberían ser medidos a la altura del plano de trabajo. En las áreas de uso general los niveles de iluminación han de obtenerse a una altura de 85 cm. del suelo, en tanto que en las vías de circulación dichos niveles se deben medir al nivel del suelo.

Por otra parte, la tarea debe ser iluminada de la forma más uniforme posible. Se recomienda que la relación entre los valores mínimo y medio de los niveles de iluminación existentes en el área del puesto donde se realiza la tarea no sea inferior a 0,8.

En las tablas que figuran en este apartado, en muchos casos, se relacionan dos niveles de iluminación, uno general y otro localizado (como complemento de la

iluminación general), realizándose el control de éste último de manera independiente al primero.

Índice unificado de deslumbramiento

El deslumbramiento se puede producir cuando existen fuentes de luz cuya luminancia es excesiva en relación con la luminancia general existente en el interior del local (deslumbramiento directo, producido por luz solar o artificial), o bien, cuando las fuentes de luz se reflejan sobre superficies pulidas (deslumbramiento por reflejos o deslumbramiento indirecto).

El deslumbramiento directo de lámparas se elimina con la utilización de luminarias que redistribuyan el flujo de las mismas de forma idónea para la actividad a realizar.

El deslumbramiento debido a la luz natural se puede controlar mediante la distribución idónea de las mesas y utilización de sistemas de apantallamiento con regulación en ventanas y claraboyas.

El deslumbramiento reflejado, al estar influido por el color y el acabado de las superficies que aparecen en el campo de visión del observador, se controlará si las superficies del local y del mobiliario disponen de un acabado mate que evite los reflejos molestos.

El grado de deslumbramiento lo expresamos mediante el índice UGR de la Comisión Internacional de la Iluminación (CIE).

Índice de reproducción cromática

El color de un espacio o local iluminado artificialmente, dependerá de la lámpara seleccionada y concretamente de dos parámetros de la lámpara: índice de reproducción cromática Ra y su apariencia de color dada por su temperatura de color.

El índice de reproducción cromática, caracteriza la capacidad de la fuente de luz para reproducir colores normalizados, en comparación con la reproducción proporcionada por una luz patrón de referencia. Mientras más alto sea este valor mejor será la reproducción del color. Por otra parte, la temperatura de color caracteriza la tonalidad de la luz emitida.

Respecto de la temperatura de color, se recomienda utilizar tonos cálidos para la zona de acceso y salas de espera, tonos fríos para las áreas técnicas y tonos neutros para el resto de espacios del CSAP.

En las tablas que figuran a continuación, se indica, para cada espacio:

- Nivel medio de iluminación en lux
- Valor máximo del índice de deslumbramiento
- Valor mínimo del índice de reproducción cromática

ZONA DE ACCESO	Nivel Medio de Iluminación (Lux)	Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
Marquesina	200	-	-
Cortavientos	200	-	-
Vestíbulo Principal	200	22	80
Recepción	500	19	80
Distribuidor General	200	22	80

ZONA DE APOYO ADMINISTRATIVO	Nivel Medio de Iluminación (Lux)	Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
Área de Administración	500	19	80
Archivo Historias Clínicas	200	25	80
Despacho Trabajador Social	500	19	80
Despacho Coordinación y responsable Enfermería	500	19	80
Sala de Juntas / Biblioteca	300	19	80
Aula de Docencia	300	19	80
Sala de Comunicaciones	300	22	80
Zona de Espera	300	22	80

Distribuidores	200	22	80
----------------	-----	----	----

ZONA DE CONSULTAS - ATENCIÓN PRIMARIA	Nivel Medio de Iluminación (Lux)		Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
	General	Local		
Consulta Medicina General	500	1000	19	90
Consulta Enfermería	500	1000	19	80
Consulta polivalente	500	1000	19	90
Consulta Pediatría	500	1000	19	90
Consulta Enfermería Pediátrica	500	1000	19	80
Aseo Pediátrico	200		22	80
Sala de Técnicas y Curas	500	1000	19	90
Salas de Espera	300		22	80
Sala de espera pediátrica	300		22	80

UNIDAD DE SALUD BUCO-DENTAL	Nivel Medio de Iluminación (Lux)		Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
	General	Local		
Consulta Odontología	500		19	90
Consulta Higienista dental	500		19	90
Sala de fluoración	500		22	80

ZONA DE EXTRACCIÓN	Nivel Medio de Iluminación (Lux)		Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
	General	Local		
Sala de extracciones (puestos)	500	1000	19	80
Laboratorio básico	500	1000	19	80
Sala de Espera	300		22	80

UNIDAD DE REHABILITACIÓN	Nivel Medio de Iluminación (Lux)		Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
	General	Local		
Sala de Cinesiterapia	300		19	80
Vestuarios de Mujeres (*)	200		22	80
Vestuarios de Hombres (*)	200		22	80
Almacén Colchonetas y Aparatos	200		25	70
Consulta de Fisioterapia	500	1000	19	90
Boxes de Fisioterapia	300		19	80
Salas de Espera	300		22	80

(*) No está contemplada la existencia de una ducha.

UNIDAD DE PROFILAXIS OBSTÉTRICA	Nivel Medio de Iluminación (Lux)		Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
	General	Local		
Consulta Obstetricia Ginecológica	500	1000	19	90
Consulta Matrona	500	1000	19	90
Aseo Matrona	200		22	80
Sala de Usos Múltiples	300		19	80
Vestuarios Mujeres	200		22	80
Salas de Espera	300		22	80

UNIDAD DE SALUD MENTAL	Nivel Medio de Iluminación (Lux)		Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
	General	Local		
Recepción	500		19	80
Archivo	200		25	80
Consulta Psicólogo	500		19	80
Consulta Psiquiatra	500		19	80
Sala de Terapia de Grupo	300		19	80
Salas de Espera	300		22	80

ZONA DE ATENCIÓN CONTINUADA (PAC)	Nivel Medio de Iluminación (Lux)		Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
	General	Local		
Cortavientos	200		-	-
Vestíbulo	200		22	80
Conserjería / recepción	500		19	80
Almacén Camillas y Sillas de Ruedas	200		25	70
Salas de Espera	300		22	80
Aseos públicos y/o adaptados de Mujeres	200	500	22	80
Aseos públicos y/o adaptados de Hombres	200	500	22	80
Consulta de Atención Continuada	500	1000	19	90
Sala de Técnicas y Curas	500	1000	19	90
Almacén de Urgencias	200		25	70
Sala de Estar de Personal	300		22	80
Dormitorios Personal	200		19	80
Aseos Personal (*)	200	500	22	80
Distribuidor	200		22	80

(*) No está contemplada la existencia de una ducha.

ZONA DE SERVICIO	Nivel Medio de Iluminación (Lux)		Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
	General	Local		
Oficio de Limpieza	200		25	70
Almacén de sucio	200		25	70
Almacén de residuos sanitarios	200		25	70
Almacenes Generales	200		25	70
Aseos públicos y/o adaptados de Mujeres	200	500	22	80
Aseos públicos y/o adaptados de Hombres	200	500	22	80
Vestuario de Personal	200	500	22	80
Aseos Personal (*)	200	500	22	80
Sala de estar de Personal	300		19	80

(*) No está contemplada la existencia de una ducha.

ZONA RADIOLOGÍA	Nivel Medio de Iluminación (Lux)	Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
Recepción	500	19	80
Cabinas	200	25	70
Sala de Control y Despacho	500	19	80
Sala de Revelado	200	-	-
Almacén	200	25	70
Sala de Espera	300	22	80

OTRAS ÁREAS	Nivel Medio de Iluminación (Lux)	Índice unificado de deslumbramiento (UGR)	Índice de reproducción cromática (Ra)
Central Eléctrica / CdT	200	25	70
Cuadro General Eléctrico y SAI	300	25	70
Climatización / Calderas	200	25	70
Armario Instalaciones (en plantas)	300	25	70
Cuartos de maquinaria pesada (ascensor, generador, bombas, etc.)	200	25	70
Ascensores	200	22	80
Pasillos y escaleras	200	22	80

E.1.2.- Lámparas

Las lámparas recomendadas para la iluminación general de interior en Centros de Salud de Atención Primaria son:

1. Fluorescentes tubulares lineales de 26 mm. de diámetro (T8).
2. Fluorescentes tubulares lineales de 16 mm. de diámetro (T5).
3. Fluorescentes compactas con equipo incorporado (lámparas de bajo consumo).
4. Fluorescentes compactas (TC y TC-L).
5. Halogenuros metálicos cerámicos.

Son diversos los factores que determinarán el tipo de lámpara más apropiado: como la eficacia de la lámpara, cualidades cromáticas, flujo luminoso, vida media, equipo necesario y aspectos medioambientales.

El criterio recomendado a seguir para seleccionar la lámpara más adecuada para cada dependencia será:

- 1.- Seleccionar aquella lámpara que cumpla con el valor del índice de reproducción cromática (Ra) y temperatura de color, recomendados para el espacio en el apartado anterior. No obstante no se utilizarán lámparas con $Ra < 80$ en espacios interiores donde trabajen personas durante largo tiempo.
- 2.- De aquellos tipos de lámparas que cumplan la condición anterior, seleccionar la de mayor eficiencia energética, es decir, la que tenga un valor mayor del parámetro lúmenes por vatio (eficacia luminosa). No obstante, exceptuando los casos de iluminación decorativa, y los espacios donde el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación es preponderante respecto al criterio de eficiencia energética, no se emplearán lámparas con una eficacia luminosa inferior a 60 lm/W.
- 3.- De aquellas lámparas que cumplan la condición anterior, seleccionar la de mayor vida media, medida en horas.

La iluminación localizada en consultas se realizará con lámparas de diagnóstico/exploración/quirúrgicas/examen equipadas con fluorescentes compactas o halógenas, y equipo electrónico y de regulación, con el control integrado en la propia luminaria.

Deberán cumplir la norma UNE-EN 60.601-2-41 de 2001: Equipos electromédicos. Requisitos particulares de seguridad para las luminarias quirúrgicas y las luminarias para diagnóstico.

E.1.3.- Luminarias

La norma UNE-EN 60.598 define la luminaria como el aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de lámparas (excluyendo las propias lámparas) y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Las luminarias recomendadas para la iluminación general de interior en Centros de Salud de Atención Primaria son:

1. Downlights empotrables o de superficie.
2. Luminarias empotrables con celosías especulares.
3. Plafón con difusor.
4. Luminarias estancas.

Las luminarias a emplear serán de clase I, esto es, estarán conectadas a la toma de tierra de protección, y serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60.598 y la ITC-BT-44.

En las tablas que figuran a continuación, se indica para cada espacio, las lámparas y luminarias recomendadas.

ZONA DE ACCESO	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Marquesina	Fluorescentes compactas	Downlights estancas.
Cortavientos	Fluorescentes compactas	Downlights.
Vestíbulo Principal	De halogenuros metálicos Fluorescentes compactas	Downlights.
Recepción	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.
Distribuidor General	De halogenuros metálicos Fluorescentes compactas	Downlights.

ZONA DE APOYO ADMINISTRATIVO	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Área de Administración	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Archivo Historias Clínicas	Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Despacho Trabajador Social	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Despacho Coordinación y responsable Enfermería	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Sala de Juntas / Biblioteca	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Aula de Docencia	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Sala de Comunicaciones	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Zona de Espera	De halogenuros metálicos Fluorescentes compactas	Downlights.
Distribuidores	De halogenuros metálicos Fluorescentes compactas	Downlights.

ZONA DE CONSULTAS - ATENCIÓN PRIMARIA	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Consulta Medicina General	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Consulta Enfermería	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Consulta polivalente	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Consulta Pediatría	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Consulta Enfermería Pediátrica	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Aseo Pediátrico	Fluorescentes compactas	Downlights empotrables.
Sala de Técnicas y Curas	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Salas de Espera	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.
Sala de espera pediátrica	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.

UNIDAD DE SALUD BUCO- DENTAL	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Consulta Odontología	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Consulta Higienista dental	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Sala de fluoración	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.

ZONA DE EXTRACCIÓN	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Sala de extracciones (puestos)	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Laboratorio básico	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables para ambientes estériles.
Sala de Espera	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.

UNIDAD DE REHABILITACIÓN	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Sala de Cinesiterapia	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Vestuarios de Mujeres (*)	Fluorescentes compactas	Downlights.
Vestuarios de Hombres (*)	Fluorescentes compactas	Downlights.
Almacén Colchonetas y Aparatos	Fluorescentes lineales T5	Luminaria estanca.
Consulta de Fisioterapia	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Boxes de Fisioterapia	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Salas de Espera	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.

(*) No está contemplada la existencia de una ducha.

UNIDAD DE PROFILAXIS OBSTÉTRICA	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Consulta Obstetricia Ginecológica	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Consulta Matrona	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Aseo Matrona	Fluorescentes compactas	Downlights.
Sala de Usos Múltiples	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Vestuarios Mujeres	Fluorescentes compactas	Downlights.
Salas de Espera	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.

UNIDAD DE SALUD MENTAL	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Recepción	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.
Archivo	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.
Consulta Psicólogo	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Consulta Psiquiatra	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Sala de Terapia de Grupo	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Salas de Espera	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.

ZONA DE ATENCIÓN CONTINUADA (PAC)	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Cortavientos	Fluorescentes compactas	Downlights.
Vestíbulo	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.
Conserjería / recepción	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.
Almacén Camillas y Sillas de Ruedas	Fluorescentes lineales T5	Luminaria estanca.
Salas de Espera	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.
Aseos públicos y/o adaptados de Mujeres	Fluorescentes compactas	Downlights.
Aseos públicos y/o adaptados de Hombres	Fluorescentes compactas	Downlights.
Consulta de Atención Continuada	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Sala de Técnicas y Curas	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Almacén de Urgencias	Fluorescentes lineales T5	Luminaria estanca.
Sala de Estar de Personal	Fluorescentes compactas	Downlights.
Dormitorios Personal	Fluorescentes compactas	Downlights.
Aseos Personal (*)	Fluorescentes compactas	Downlights.
Distribuidor	Fluorescentes compactas	Downlights.

(*) No está contemplada la existencia de una ducha.

ZONA DE SERVICIO	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Oficio de Limpieza	Fluorescentes lineales T5	Luminaria estanca.
Almacén de sucio	Fluorescentes lineales T5	Luminaria estanca.
Almacén de residuos sanitarios	Fluorescentes lineales T5	Luminaria estanca.
Almacenes Generales	Fluorescentes lineales T5	Luminaria estanca.
Aseos públicos y/o adaptados de Mujeres	Fluorescentes compactas	Downlights.
Aseos públicos y/o adaptados de Hombres	Fluorescentes compactas	Downlights.
Vestuario de Personal	Fluorescentes compactas	Downlights.
Aseos Personal (*)	Fluorescentes compactas	Downlights.
Sala de estar de Personal	Fluorescentes compactas	Downlights.

(*) No está contemplada la existencia de una ducha.

ZONA RADIOLOGÍA	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Recepción	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.
Cabinas	Fluorescentes compactas	Downlights.
Sala de Control y Despacho	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5	Luminarias empotrables con celosías especulares.
Sala de Revelado	Fluorescentes lineales T5 Lámpara con luz roja	Luminaria estanca. Foco con filtro homologado.
Almacén	Fluorescentes lineales T5	Luminaria estanca.
Sala de Espera	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.

OTRAS ÁREAS	LÁMPARAS	LUMINARIAS
Central Eléctrica / CdT	Fluorescentes lineales T8	Luminaria estanca.
Cuadro General Eléctrico y SAI	Fluorescentes lineales T8	Luminaria estanca.
Climatización / Calderas	Fluorescentes lineales T8	Luminaria estanca.
Armario Instalaciones (en plantas)	Fluorescentes lineales T8	Luminaria estanca.
Cuartos de maquinaria pesada (ascensor, generador, bombas, etc.)	Fluorescentes lineales T8	Luminaria estanca.
Ascensores	Fluorescentes lineales T5	-
Pasillos	Fluorescentes compactas Fluorescentes lineales T5 De halogenuros metálicos	Downlights. Luminarias empotrables con celosías especulares.
Escaleras	Fluorescentes compactas De halogenuros metálicos	Plafón con difusor. Downlights.

E.1.4.- Balastos

Son los componentes que limitan el consumo de corriente de la lámpara a sus parámetros óptimos. Serán electromagnéticos y electrónicos (éstos últimos los únicos posibles en las lámparas fluorescentes lineales T5). Desde el punto de vista de eficiencia energética los balastos electrónicos suponen una pérdida entre el 5% y el 11% de la potencia de la lámpara, mientras que con balastos electromagnéticos dichas pérdidas pueden llegar a ser de hasta el 25%. Se tenderá en las nuevas instalaciones a utilizar exclusivamente balastos electrónicos. En aquellas luminarias que tengan un número par de lámparas, se recomienda utilizar un balasto por cada dos lámparas.

En función del tipo de encendido, se emplearán dos tipos de balastos electrónicos:

- Con precaldeo: para estancias con un número frecuente de encendidos.

- Sin precaldeo: para estancias donde el número de encendidos y apagados diarios no sea superior a tres. Se instalarán en zonas administrativas, vestíbulos, distribuidores, pasillos y corredores abiertos al público, salas de espera y consultas en general.

Todo balasto debe tener marcado, además de las características eléctricas, el t_w (temperatura máxima de funcionamiento), Δt (incremento de temperatura), t_a (temperatura máxima de ambiente) y $\cos\phi$ (factor de potencia).

Cuando el equipo auxiliar de las lámparas fluorescentes sea un balasto electromagnético precisará un arrancador comúnmente conocido como cebador, el cual realiza en primer lugar el caldeo de los cátodos para posteriormente iniciar el encendido. Desde el punto de vista de la eficiencia energética los arrancadores suponen una pérdida entre el 0,8-1,5% de la potencia de la lámpara.

Cuando se utilicen balastos electromagnéticos, irán acompañados de condensadores para corregir el factor de potencia a los valores definidos en normas y reglamentos en vigor. Con balastos electrónicos no son necesarios ya que el factor de potencia está corregido prácticamente hasta la unidad. Las pérdidas en condensadores suponen entre el 0,5-1% de la potencia de la lámpara.

En el caso de receptores con lámpara de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9, y no se admitirá compensación en conjunto de un grupo de receptores en una instalación de régimen de carga variable, salvo que dispongan de un sistema de compensación automático con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

E.1.5.- Sistemas de regulación y control

La implantación de sistemas de control reduce los costes energéticos y de mantenimiento de la instalación e incrementa la flexibilidad del sistema de iluminación artificial. Este control permite realizar encendidos selectivos y regulación de las luminarias durante diferentes periodos de actividad, o según el tipo de actividad cambiante a desarrollar.

Los sistemas de control y regulación recomendados serán los siguientes:

- Control centralizado
- Control mediante interruptores manuales
- Control mediante interruptores temporizados
- Control mediante detectores de presencia
- Regulación y control mediante controladores de luz natural

Control centralizado:

El control de encendido/apagado de todas las zonas comunes del CSAP se realizará mediante interruptores dispuestos en la zona de recepción. Se dispondrá de un cuadro sinóptico con las señalizaciones necesarias para conocer en todo momento el estado de cada zona.

Control mediante interruptores manuales, temporizados y detectores de presencia:

Todas las zonas dispondrán de al menos un sistema de encendido y apagado manual, cuando no se disponga de otro sistema de control. No se aceptan los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Las luminarias instaladas en espacios tales como la sala de cinesiterapia y sala de usos múltiples, deben estar conectadas a varios circuitos, separando las que se encuentran próximas a las ventanas de aquellas situadas en el lado opuesto.

Los interruptores manuales deben estar perfectamente etiquetados, indicando sobre qué instalación o circuito actúa cada uno, y separados entre sí, para que el usuario no active varios de ellos a la vez.

En las Consultas de Medicina General y en la Consulta de Pediatría se tendrá que poder alcanzar un ambiente de penumbra, y en la Consulta Polivalente se tendrá que poder alcanzar un oscurecimiento total.

En los espacios de uso esporádico, como son los aseos públicos y/o adaptados de hombres y mujeres (donde la ocupación es aleatoria, no controlada y no permanente)

dispondrán de un control de encendido/apagado mediante interruptores temporizados independientes.

En los pasillos, corredores y escaleras de servicio, se utilizarán como sistema de control detectores de presencia.

Regulación y control mediante controladores de luz natural:

La luz natural procedente de ventanas, cristaleras, lucernarios y claraboyas puede mejorar la eficiencia del sistema de iluminación.

Se propone la utilización en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de las ventanas o cristaleras, y en todas las situaciones bajo un lucernario, de un sistema de iluminación basado en luminarias con balastos electrónicos de alta frecuencia regulables, que controlados por una fotocélula, hace variar la aportación de flujo luminoso emitido por las lámparas.

E.2.- ALUMBRADO EXTERIOR

Las rutas de acceso, los aparcamientos (si los hubiera) y los paseos circundantes al edificio del CSAP deben estar iluminados para la seguridad de los trabajadores del Centro y de los visitantes.

El sistema de accionamiento del alumbrado exterior se realizará con interruptores horarios o fotoeléctricos. Además de lo anterior se dispondrá de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, dicho interruptor manual se encontrará en la zona de recepción.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz, partirán desde un cuadro de protección y estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω . No obstante se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500

mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω , respectivamente.

El factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

E.2.1.- Lámparas y luminarias

Las lámparas recomendadas para la iluminación exterior del CSAP son: lámparas fluorescentes compactas o lámparas de descarga de vapor de mercurio.

Se utilizarán luminarias de alumbrado público, luminarias decorativas de exterior para balizamiento y decoración de zonas ajardinadas o proyectores. En todos los casos, serán conformes la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60.529) e IK10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

E.3.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los

locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo).

Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

E.3.1.- Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o antipánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación a identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en será menor de 40.

El alumbrado ambiente o antipánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

E.3.2.- Alumbrado de reemplazamiento

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

E.3.3.- Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia

Independientemente del tipo de alumbrado que llevará cada espacio del Centro de Salud de Atención Primaria, que se recoge en un apartado posterior, algunos de los lugares donde según la ITC-BT-28 y/o el Código Técnico de la Edificación deben instalarse alumbrado de emergencia, son los siguientes:

Con alumbrado de seguridad:

- en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a uso hospitalario.
- en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.

- en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos previos y las escaleras de incendios.
- cerca⁽¹⁾ de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- cerca⁽¹⁾ de cada cambio de nivel.
- cerca⁽¹⁾ de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente
- Talleres de mantenimiento, almacenes lencería, de mobiliario, de limpieza o de otros elementos combustibles cuando el volumen total de la zona sea mayor de 100 m³.
- Almacenes de residuos cuando la superficie construida sea mayor de 5 m².
- Archivos de documentos o cualquier otro uso para el que se prevea la acumulación de papel, cuando la superficie construida sea mayor de 25 m².

(1) Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente.

Con alumbrado de reemplazamiento:

Las salas de técnicas y curas y la zona de atención continuada (zona de urgencias) dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante dos horas como mínimo.

E.3.4.- Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia

Se puede utilizar el mismo aparato de alumbrado de emergencia para cubrir los requisitos de varios tipos de alumbrado simultáneamente, como por ejemplo alumbrado de evacuación y antipánico.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias se situarán al menos 2 metros por encima del nivel del suelo (UNE-EN 1.838 de 2000 y CTE), y se recomienda situarlas al menos a 0,30 metros por debajo del nivel del techo.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Aparatos autónomos:

Es la luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 (luminarias para alumbrado de emergencia), la norma UNE 20.392 (aparatos autónomos con lámparas de fluorescencia) y la UNE 20.062 (aparatos autónomos con lámparas de incandescencia).

Las luminarias de emergencia deben tener un dispositivo de puesta en reposo a distancia con objeto de evitar la descarga de las baterías cuando no sea necesaria la iluminación de emergencia. Asimismo se recomienda la instalación de un sistema telemandado que facilite las tareas de mantenimiento, ensayos y verificaciones del sistema de emergencia.

Las luminarias para alumbrado de emergencia pueden ser de los siguientes tipos:

- *Permanente*: las lámparas para alumbrado de emergencia están alimentadas permanentemente, ya se requiera el alumbrado normal o el de emergencia.

- *No permanente*: las lámparas para alumbrado de emergencia están en funcionamiento únicamente cuando falla la alimentación del alumbrado normal.
- *Combinado*: contiene dos o más lámparas, de las que al menos una está alimentada a partir de la alimentación de alumbrado de emergencia y las otras a partir de la alimentación de alumbrado normal. A su vez pueden ser de tipo permanente o no permanente.

En el caso de utilizar luminarias permanentes o combinadas, se valorará la incidencia de la temperatura de funcionamiento continuado sobre la vida útil y la eficiencia energética de la luminaria.

Todos los aparatos de emergencia deben de estar convenientemente marcados como se explicita en la GUIA-BT-28-SEP04.

Luminaria alimentada por fuente central:

Es la luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598-2-22 (luminarias para alumbrado de emergencia).

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos

deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

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

E.3.5.- Alumbrado de emergencia en los distintos espacios de un Centro de Salud de Atención Primaria

En las tablas que figuran a continuación, se relacionan los requerimientos, en cuanto a alumbrado de emergencia (seguridad y reemplazamiento), de los distintos espacios que configuran un CSAP.

Respecto del alumbrado de reemplazamiento, indicar que solamente en las salas de técnicas y curas y la zona de atención continuada (zona de urgencias) la ITC-BT-28 prescribe su necesidad, proporcionando un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante dos horas como mínimo y conmutación breve.

El alumbrado del resto del CSAP se ha considerado como carga esencial o de seguridad, por tanto tiene una consideración similar al de alumbrado de reemplazamiento, aunque sin la necesidad de conmutación breve ni duración mínima de dos horas.

ZONA DE ACCESO	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente-Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Marquesina	SI	NO	NO	SI
Cortavientos	SI	NO	NO	SI
Vestíbulo Principal	SI	NO	NO	SI
Recepción	SI	NO	NO	SI
Distribuidor General	SI	NO	NO	SI

ZONA DE APOYO ADMINISTRATIVO	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente-Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Área de Administración	NO	NO	NO	SI
Archivo Historias Clínicas	SI	NO	SI	SI
Despacho Trabajador Social	NO	NO	NO	SI
Despacho Coordinación y responsable Enfermería	NO	NO	NO	SI
Sala de Juntas / Biblioteca	SI	SI	NO	SI
Aula de Docencia	SI	SI	NO	SI
Sala de Comunicaciones	NO	NO	NO	SI
Zona de Espera	SI	SI	NO	SI
Distribuidores	SI	SI	NO	SI

(*) Solamente en la Sala de Técnicas y Curas de la zona de Consultas de Atención Primaria y en todos los espacios de la zona de Atención Continuada (PAC), el alumbrado de reemplazamiento proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante dos horas como mínimo y la conmutación será automática con corte breve.

ZONA DE CONSULTAS - ATENCIÓN PRIMARIA	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente- Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Consulta Medicina General	NO	NO	NO	SI
Consulta Enfermería	NO	NO	NO	SI
Consulta polivalente	NO	NO	NO	SI
Consulta Pediatría	NO	NO	NO	SI
Consulta Enfermería Pediátrica	NO	NO	NO	SI
Aseo Pediátrico	SI	SI	NO	SI
Sala de Técnicas y Curas	NO	NO	SI	SI
Salas de Espera	SI	SI	NO	SI
Sala de espera pediátrica	SI	SI	NO	SI

UNIDAD DE SALUD BUCO- DENTAL	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente- Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Consulta Odontología	NO	NO	NO	SI
Consulta Higienista dental	NO	NO	NO	SI
Sala de fluoración	NO	NO	NO	SI

(*) Solamente en la Sala de Técnicas y Curas de la zona de Consultas de Atención Primaria y en todos los espacios de la zona de Atención Continuada (PAC), el alumbrado de reemplazamiento proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante dos horas como mínimo y la conmutación será automática con corte breve.

Dirección General de Administración e Infraestructuras
Servicio de Infraestructura y Patrimonio / dIEUVa

ZONA DE EXTRACCIÓN	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente-Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Sala de extracciones (puestos)	SI	SI	SI	SI
Laboratorio básico	NO	NO	SI	SI
Sala de Espera	SI	SI	NO	SI

UNIDAD DE REHABILITACIÓN	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente-Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Sala de Cinesiterapia	SI	SI	NO	SI
Vestuarios de Mujeres	SI	SI	NO	SI
Vestuarios de Hombres	SI	SI	NO	SI
Almacén Colchonetas y Aparatos	NO	NO	NO	SI
Consulta de Fisioterapia	NO	NO	NO	SI
Boxes de Fisioterapia	NO	NO	NO	SI
Salas de Espera	SI	SI	NO	SI

UNIDAD DE PROFILAXIS OBSTÉTRICA	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente- Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Consulta Obstetricia Ginecológica	NO	NO	NO	SI
Consulta Matrona	NO	NO	NO	SI
Aseo Matrona	SI	NO	NO	SI
Sala de Usos Múltiples	SI	SI	NO	SI
Vestuarios Mujeres	SI	SI	NO	SI
Salas de Espera	SI	SI	NO	SI

UNIDAD DE SALUD MENTAL	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente- Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Recepción	SI	NO	NO	SI
Archivo	SI	NO	NO	SI
Consulta Psicólogo	NO	NO	NO	SI
Consulta Psiquiatra	NO	NO	NO	SI
Sala de Terapia de Grupo	SI	SI	NO	SI
Salas de Espera	SI	SI	NO	SI

(*) Solamente en la Sala de Técnicas y Curas de la zona de Consultas de Atención Primaria y en todos los espacios de la zona de Atención Continuada (PAC), el alumbrado de reemplazamiento proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante dos horas como mínimo y la conmutación será automática con corte breve.

ZONA DE ATENCIÓN CONTINUADA (PAC)	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente-Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Cortavientos	SI	NO	NO	SI
Vestíbulo	SI	NO	NO	SI
Conserjería / recepción	SI	NO	NO	SI
Almacén Camillas y Sillas de Ruedas	NO	NO	NO	SI
Salas de Espera	SI	SI	NO	SI
Aseos públicos y/o adaptados de Mujeres	SI	SI	NO	SI
Aseos públicos y/o adaptados de Hombres	SI	SI	NO	SI
Consulta de Atención Continuada	NO	NO	NO	SI
Sala de Técnicas y Curas	NO	NO	NO	SI
Almacén de Urgencias	NO	NO	NO	SI
Sala de Estar de Personal	NO	SI	NO	SI
Dormitorios Personal	NO	SI	NO	SI
Aseos Personal	NO	SI	NO	SI
Distribuidor	NO	SI	NO	SI

(*) Solamente en la Sala de Técnicas y Curas de la zona de Consultas de Atención Primaria y en todos los espacios de la zona de Atención Continuada (PAC), el alumbrado de reemplazamiento proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante dos horas como mínimo y la conmutación será automática con corte breve.

ZONA DE SERVICIO	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente-Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Oficio de Limpieza	NO	NO	NO	SI
Almacén de sucio	NO	NO	NO	SI
Almacén de residuos sanitarios	NO	NO	SI	SI
Almacenes Generales	NO	NO	SI	SI
Aseos públicos y/o adaptados de Mujeres	SI	SI	NO	SI
Aseos públicos y/o adaptados de Hombres	SI	SI	NO	SI
Vestuario de Personal	SI	NO	NO	SI
Aseos Personal	SI	NO	NO	SI
Sala de estar de Personal	NO	SI	NO	SI

ZONA RADIOLOGÍA	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente-Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Recepción	SI	SI	NO	SI
Cabinas	SI	NO	NO	SI
Sala de Control y Despacho	NO	NO	SI	SI
Sala de Revelado	NO	NO	SI	SI
Almacén	NO	NO	NO	SI
Sala de Espera	SI	SI	NO	SI

(*) Solamente en la Sala de Técnicas y Curas de la zona de Consultas de Atención Primaria y en todos los espacios de la zona de Atención Continuada (PAC), el alumbrado de reemplazamiento proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante dos horas como mínimo y la conmutación será automática con corte breve.

(*) Solamente en la Sala de Técnicas y Curas de la zona de Consultas de Atención Primaria y en todos los espacios de la zona de Atención Continuada (PAC), el alumbrado de reemplazamiento proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante dos horas como mínimo y la conmutación será automática con corte breve.

OTRAS ÁREAS	ALUMBRADO DE SEGURIDAD			ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO
	Evacuación	Ambiente-Antipánico	Zonas de alto riesgo	Reemplazamiento (*)
Central Eléctrica / CdT	NO	NO	SI	SI
Cuadro General Eléctrico y SAI	NO	NO	SI	SI
Climatización / Calderas	NO	NO	SI	SI
Armario Instalaciones (en plantas)	NO	NO	SI	SI
Cuartos de maquinaria pesada (ascensor, generador, bombas, etc.)	NO	NO	SI	SI
Ascensores	NO	SI	NO	SI
Pasillos	SI	SI	NO	SI
Escaleras	SI	SI	NO	SI

BIBLIOGRAFÍA

“Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias”. *Ministerio de Ciencia y Tecnología*. Madrid, 2002

“Guía Técnica de aplicación: Instalaciones en locales de pública concurrencia”. *Ministerio de Industria Turismo y Comercio*. Madrid, 2004

“Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo”. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*.

RD 486/1997 de 14 de abril, “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo”. *Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*.

Decreto 217/2001 de 30 de agosto, “Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras”. *Consejería de Sanidad y Bienestar Social*. BOCyL nº 172 de 4 de septiembre de 2001.

RD 838/2002 de 2 de agosto, “Eficiencia energética de los balastos para lámparas fluorescentes”. *Ministerio de la Presidencia*.

RD 314/2006 de 17 de marzo, “Código Técnico de la Edificación”. *Ministerio de Vivienda*. BOE nº74 de 28 de marzo de 2006.

Norma EN 12.464-1: 2003. “Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo en interiores”.

Norma UNE-72-112-85: “Tareas visuales. Clasificación”.

Norma UNE-72-163-84: “Niveles de iluminación. Asignación de Tareas”.

Norma UNE-EN 60.598 de 1993, 1996, 1997, 1998 y 1999 (CEI-598-1): “Luminarias. Partes 1 y 2. Requisitos generales y ensayos”.

Norma UNE-EN 60.598–2-3 de 1997 y 2001: “Luminarias. Parte 2. Reglas y requisitos particulares. Luminarias para alumbrado público”.

Norma UNE-EN 60.598–2-5 de 1993, 1997 y 1999: “Luminarias. Parte 2. Reglas y requisitos particulares. Proyectoros”.

Norma UNE-EN 60.598-2-22 de 1999 (EN 60.598-2-22:1990): “Luminarias. Parte 2: Requisitos particulares. Sección 22: Luminarias para alumbrado de emergencia”.

Norma UNE-EN 60.601-2-41 de 2001: “Equipos electromédicos. Requisitos particulares de seguridad para las luminarias quirúrgicas y las luminarias para diagnóstico”.

Norma UNE-EN 60.920 (CEI-920): “Balastos electromagnéticos para lámparas fluorescentes. Prescripciones generales y de seguridad”.

Norma UNE-EN 60.921 (CEI-921): “Balastos electromagnéticos para lámparas fluorescentes. Prescripciones de funcionamiento”.

Norma UNE-EN 60.922: “Balastos electromagnéticos para lámparas de descarga a alta presión. Prescripciones generales y de seguridad”.

Norma UNE-EN 60.923: “Balastos electromagnéticos para lámparas de descarga a alta presión. Prescripciones de funcionamiento”.

Norma EN 60252 (CEI-252): “Condensadores. Características técnicas”.

Norma UNE-EN 60.188: “Balastos electromagnéticos para lámparas de vapor de mercurio a alta presión”.

Norma EN 60.928: “Balastos electrónicos de alta frecuencia. Prescripciones generales y de seguridad”.

Norma EN 60.929: “Balastos electrónicos de alta frecuencia. Prescripciones de funcionamiento”.

Norma EN 61.000-3-2: “Balastos electrónicos de alta frecuencia. Perturbaciones de los sistemas de alimentación. Armónicos”.

Norma UNE-EN 50.081-1: “Balastos electrónicos de alta frecuencia. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión”.

Norma UNE-EN 50.082-1: “Balastos electrónicos de alta frecuencia. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad”.

Norma UNE-EN 55.015: “Balastos electrónicos de alta frecuencia. Perturbaciones radioeléctricas de las lámparas fluorescentes y luminarias”.

Norma EN 60926: “Arrancadores. Prescripciones generales y de seguridad”.

Norma EN 60927: “Arrancadores. Prescripciones de funcionamiento”.

Norma UNE 20.324 (EN 60.529) de 2000: “Grado de protección proporcionado por las envolventes (código IP)”.

Norma UNE-EN 50.102 de 1999: “Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)”.

Norma UNE 20.062 de 1993: “Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia. Prescripciones de funcionamiento”.

Norma UNE 20.392 de 1993: “Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento”.

Norma UNE-EN 1.838 de 2000: “Alumbrado de Emergencia. Requisitos fotométricos y luminosos de los sistemas de alumbrado de emergencia instalados en locales y lugares frecuentemente transitados por público o trabajadores”.

F. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

F.1 INTRODUCCIÓN

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan 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 los materiales eléctricos utilizados.

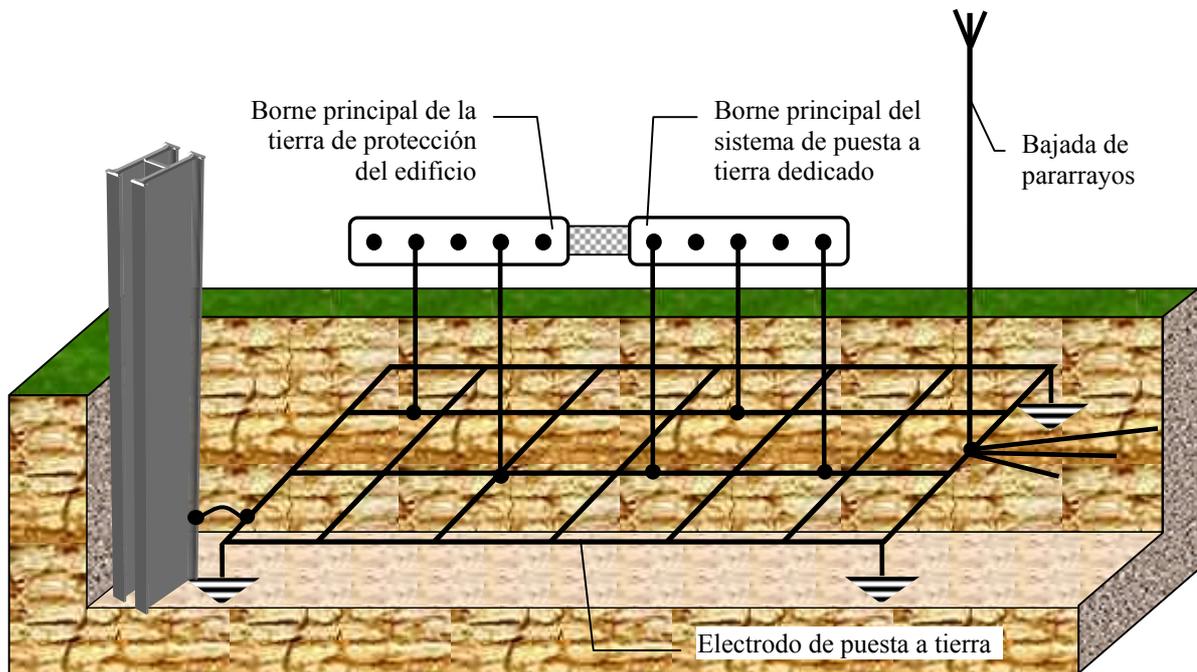
La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

En el ámbito de las telecomunicaciones o instalaciones con equipos de tecnología de la información, la puesta a tierra no solo deberá cumplir con el objetivo de protección de personas y equipos, sino que además servirá de referencia de tensión común para los distintos equipos y deberá contribuir a mitigar los efectos de las interferencias electromagnéticas. Es por esto que requerirá de una topología especial. A este sistema de puesta a tierra lo denominaremos Sistema de Puesta a Tierra Dedicado.

En el CSAP tendremos además el reglamentario Sistema de Puesta a Tierra de Protección y el Sistema de Puesta a Tierra de Pararrayos (si existen éstos). Al conjunto de estos tres sistemas, que estarán unidos eléctricamente entre sí, lo denominaremos Sistema General de Puesta a Tierra del CSAP.

Desde el punto de vista de electrodos de puesta a tierra, se diseñarán dos electrodos: uno para la puesta a tierra del pararrayos (si existe éste), y otro electrodo que será compartido por el sistema de puesta a tierra de protección y el sistema de puesta a tierra dedicado.



Esquema del sistema general de puesta a tierra del edificio

F.2 CONSIDERACIONES GENERALES

F.2.1.- Tomas de tierra o electrodos de puesta a tierra

Para la realización de las tomas de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- Picas.
- Conductores desnudos.
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones.
- Placas
- Armaduras de hormigón enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas.
- Estructuras metálicas enterradas del edificio, si así es su construcción

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La

profundidad nunca será inferior a 0,50 m, recomendándose una profundidad mínima de enterramiento de 0,80 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

F.2.2.- Conductores de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra

La sección de los conductores de tierra tienen que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 relativas a los conductores de protección de la ITC-BT-18, y, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores de la tabla 1 de la misma instrucción, y que recogemos a continuación. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión(*)	Según aptdo 3.4 ITC-BT-18	16 mm ² Cobre 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión		25 mm ² Cobre 50 mm ² Hierro
(*) La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Tabla 1.- Secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de difusión a tierra del sistema general de puesta a tierra del CSAP. Este dispositivo debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

F.2.3.- Conductores de protección

En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas de una instalación al conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

A los conductores de protección se les identificará por el color verde-amarillo.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la tabla 2 de la ITC-BT-18 (coincidente con la ITC-BT-19), o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma UNE 20460-5-54 apartado 543.1.1.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm^2)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm^2)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabla 2.-Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas.

F.2.4.- Resistencia de difusión a tierra

El sistema general de puesta a tierra del CSAP debe diseñarse de tal manera que su resistencia de difusión a tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior a 10 ohmios, recomendándose un valor inferior a 5 ohmios.

En cualquier caso, el valor de resistencia de difusión a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

F.2.5.- Revisión de las tomas de tierra

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de difusión a tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

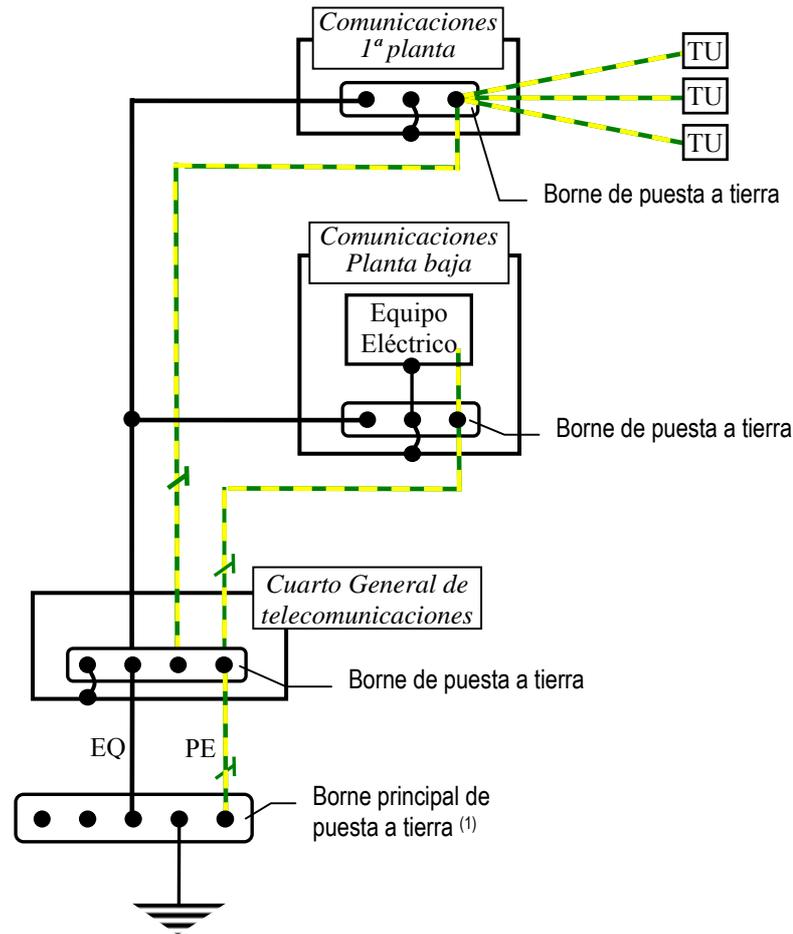
En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

F.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEDICADO

El sistema de puesta a tierra dedicado del edificio estará íntimamente ligado a la instalación eléctrica dedicada a los servicios de telecomunicación (véase el apartado C.5 de esta guía). Dicho sistema de puesta a tierra debería diseñarse funcionalmente en dos estructuras: una red radial en estrella (PE) que actuará como tierra de protección; y, una red de conexión equipotencial (EQ) que supondrá una referencia estable de tensión para todos los equipos a ella conectados.

La sección del conductor de protección (PE) será la indicada en la tabla 2 de la ITC BT-18, mientras que el conductor equipotencial (EQ) será de cobre, flexible, con un mínimo de 25 mm² de sección (se recomienda 50 mm²).

Como puede apreciarse en el esquema siguiente, las estructuras del sistema de puesta a tierra dedicado, parten del borne principal de puesta a tierra del edificio (si bien este borne puede establecerse en el Cuadro General de Baja Tensión según norma UNE EN 50310:2000), desde donde se conectará con el borne de puesta a tierra del cuarto general de comunicaciones. Este punto, al igual que ocurre en la instalación eléctrica dedicada, será el origen de la red en estrella de protección (PE) que conectará con los bornes de puesta a tierra de los cuartos de comunicaciones de las diferentes plantas del edificio; y, desde ellos con los puntos terminales de usuario (TU).

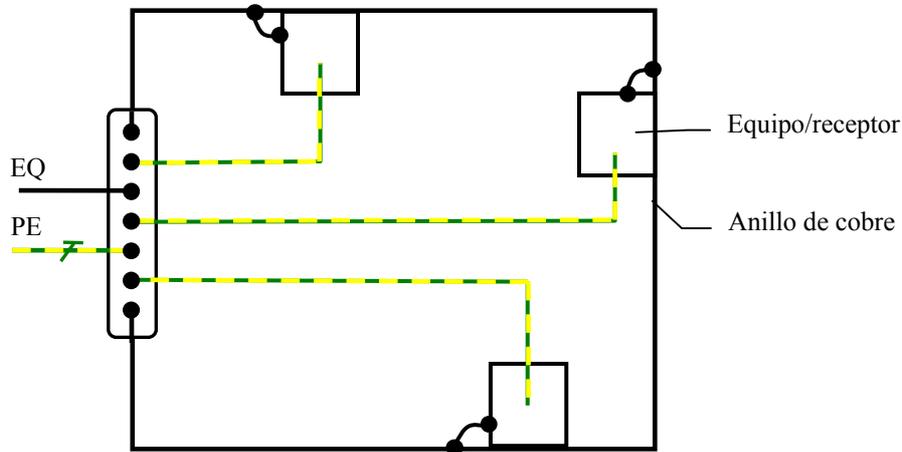


(1) este borne puede establecerse en el CGBT según UNE EN 50310:2000

Según RD 401/2003 de 4 de abril, todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, y el extremo de su pantalla estará conectado a esta tierra dedicada en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.

En general, cuando por razones de diseño, los cuartos de telecomunicaciones y/o de equipos, constituyan habitaciones independientes, la estructura mínima de la red de conexión equipotencial (EQ) consistirá esencialmente en un anillo interior y cerrado de cobre, en el cual se encontrará intercalada, al menos, una barra colectora sólida, también de cobre, dedicada a servir como borne de puesta a tierra del recinto. Este borne será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas. Los conductores del anillo de tierra serán flexibles, de un mínimo de 25 mm² de sección (se recomienda 50 mm²), y estarán

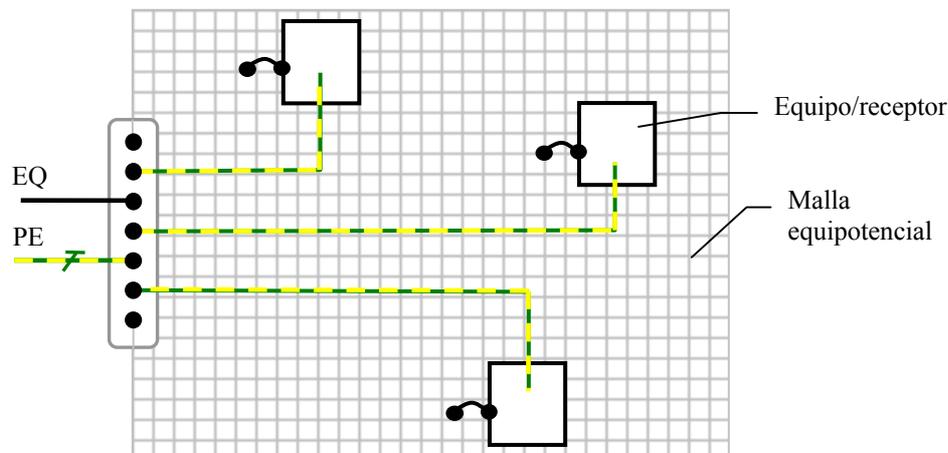
fijados a las paredes del recinto a una altura que permita su inspección visual y la conexión de los equipos.



Esquema ejemplo de red equipotencial en anillo y conexión de equipos

En los casos de, por ejemplo, salas de equipos para albergar varios servidores de red, salas de ordenadores, el cuarto general de telecomunicaciones y, en general, donde haya equipos críticos, muchos y/o muy cercanos, según Guía BT 018-octubre 2005, la red equipotencial (EQ) puede mejorarse mediante un diseño de tipo mallado, bien de forma local en estos recintos, bien de forma global como malla única en toda la planta.

Los equipos (bastidores, cuadros y armarios asociados), y demás estructuras metálicas accesibles como soportes, herrajes, bandejas, etc., de los cuartos de telecomunicaciones se conectarán sistemáticamente a la estructura equipotencial (EQ) y de forma independiente a la protección eléctrica (PE) asociada a los requerimientos de su alimentación. La longitud de la conexión entre un equipo y la red de conexión equipotencial (EQ) no deberá ser superior a 50 cm y se podrá realizar con cintas metálicas, mallas metálicas o cables circulares. No obstante, para minimizar el efecto de interferencias de alta frecuencia, es recomendable la utilización de cintas o trenzas metálicas frente al cable circular, ya que este último presenta una impedancia mayor que un conductor plano del mismo material y sección.



Esquema ejemplo de superficie equipotencial mallada y conexión de equipos

A esta estructura de red equipotencial (EQ) deben conectarse, también las bandejas metálicas que se utilicen como soporte de la red de cableado estructurado que se diseñe, si fuese el caso.

F.4 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

En toda nueva edificación y en ampliaciones de las ya existentes, se establecerá una toma de tierra de protección, según el siguiente sistema: instalando en el fondo de las zanjas de cimentación de los edificios, y antes de empezar ésta, un cable rígido de cobre desnudo de una sección de 50 mm², formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando, se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de difusión a tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Cuando se trate de construcciones que comprendan varios edificios próximos, se unirán entre sí los anillos que forman el electrodo de puesta a tierra de cada uno de ellos mediante múltiples conexiones a base de cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos de puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en el apartado F.2.2 de este documento.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan. A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo (si existiesen), de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

F.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE PARARRAYOS

La probabilidad de que un rayo penetre en el espacio a proteger se reduce considerablemente con la presencia de un dispositivo captador diseñado adecuadamente.

Los sistemas captadores pueden estar formados por cualquier combinación de los siguientes elementos: varillas o puntas captadoras, conductores tendidos o líneas captadoras, mallas de conductores o mallas captadoras.

La conducción de la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra la realizaremos mediante derivadores o bajadas, sin calentamientos y sin elevaciones de potencial peligrosas.

Los derivadores o bajadas se deberán disponer de forma que desde el punto de impacto hasta tierra existan varias trayectorias en paralelo para la corriente, la longitud de estas trayectorias se reduzcan al mínimo y se preveerán conexiones equipotenciales a nivel de suelo y cada 10 m. Preferiblemente, los derivadores se distribuirán a lo largo del perímetro a proteger, y se situarán, en la medida de lo posible, cerca de los distintos ángulos de la estructura. En cualquier caso serán necesarios, al menos, dos derivadores interconectados mediante el anillo cerrado que interesa a todo el perímetro del edificio (de la puesta a tierra de protección). En edificios de gran altura, se recomienda realizar también la interconexión cada 20 m. de altura.

Para evitar acoplamiento inductivos, se procurará evitar recorridos comunes o próximos entre las bajadas del pararrayos y los circuitos correspondientes al sistema de telecomunicaciones.

Cada uno de los derivadores, además de al anillo perimetral del edificio, se conectará a un electrodo de tierra preferiblemente en forma radial (pata de ganso), con un ángulo entre dos radios de al menos 60°. Tanto los derivadores como los radios se realizarán en cable de cobre de 50 mm² de sección.

F.6 SEPARACIÓN DE TIERRAS

El REBT de manera general indica que se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. No obstante permite la unión bajo ciertas condiciones.

Vamos a contemplar tres situaciones iniciales:

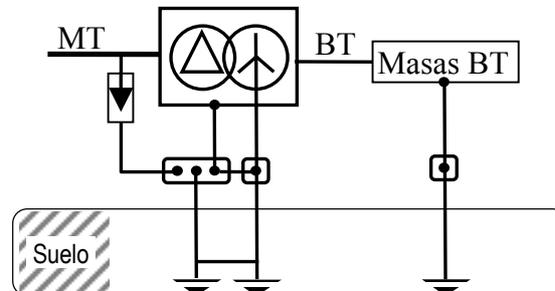
- La acometida del CSAP se realiza en baja tensión (BT)
- La acometida de CSAP se realiza en media tensión (MT)
- La acometida de CSAP se realiza en media tensión (MT) y el suministro complementario en baja tensión (BT).

F.6.1.- Acometida en baja tensión

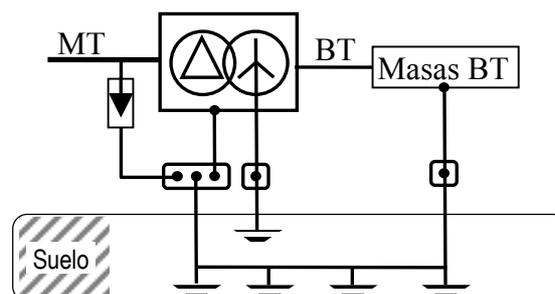
En el caso en que el centro de transformación de compañía esté ubicado en un local del edificio correspondiente al CSAP, planteamos dos escenarios:

- El centro de transformación de la compañía tiene unidas su puesta a tierra de neutro y su puesta a tierra de protección (masas). En este caso NO podremos unir el electrodo del sistema general de tierras del CSAP con el electrodo de protección del centro de transformación, dado que por definición de un sistema

TT, debe existir separación entre la puesta a tierra del neutro y la puesta a tierra de las masa de utilización de BT.



- El centro de transformación de la compañía tiene separadas sus tierras de neutro y protección (masas). En este caso, sólo SE PODRÁ unir el electrodo del sistema general de tierras del CSAP con el electrodo de protección del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d * R_t$) sea menor que la tensión de contacto máximo aplicada, definida en el punto 1.1 de la MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.



No obstante, será conveniente conocer cómo se alimenta el centro de compañía en media tensión, si proviene de un paso aéreo a subterráneo o forma parte de una red subterránea de MT.

En el primer caso, paso de aéreo a subterráneo, todas las incidencias que se produzcan en MT (sobretensiones de maniobra, corrientes de defecto o

descargas de origen atmosférico) se van a trasladar a la puesta a tierra de las masas del centro de transformación.

En el segundo caso, el centro forma parte de una red subterránea de MT, las incidencias que se produzcan en MT van a tener una menor incidencia en el centro de transformación.

F.6.2.- Acometida en media tensión

Planteamos dos escenarios:

- Si en nuestro centro de transformación tenemos unidas las tierras de protección y neutro, NO podré unir el electrodo del sistema general de tierras del CSAP con el electrodo de protección del centro de transformación, dado que por definición de un sistema TT, debe existir separación entre la puesta a tierra del neutro y la puesta a tierra de las masas de utilización de BT.
- Si en nuestro centro de transformación tengo separadas las tierras de protección y neutro, de manera general, SE PODRÁ unir el sistema general de tierras del CSAP con el de protección del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d * R_t$) sea menor que la tensión de contacto máximo aplicada, definida en el punto 1.1 de la MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

No obstante, deberemos tener en cuenta cómo se realiza la alimentación, si de la red subterránea de MT de la compañía o de la red aérea de MT de la compañía.

En el primer caso, red subterránea de MT, la pantalla del cable de MT que nos alimenta estará puesta a tierra de protección tanto en origen (subestación de la compañía) como en destino (centro de transformación del CSAP). En esta situación podremos realizar la unión siempre que se cumpla la MIE-RAT 13.

En el segundo caso, red aérea de MT, la pantalla del cable de MT que nos alimenta estará puesta a tierra de protección tanto en origen (apoyo de la red aérea de la compañía) como en destino (centro de transformación del CSAP). En esta situación, NO se recomienda unir el sistema general de tierras del CSAP con el de protección de nuestro centro de transformación, ya que como la resistencia de difusión del sistema general de tierras del CSAP será, previsiblemente, mejor que la de protección (apoyo) de la compañía, nos podemos convertir en una vía fácil de evacuación de defectos producidos en la red de media tensión de la compañía.

F.6.3.- Acometida en media tensión y suministro complementario en baja tensión

Las conclusiones son las mismas que las que se han extraído en los dos apartados anteriores, conjugadas de manera simultánea.

BIBLIOGRAFÍA

“Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias”. *Ministerio de Ciencia y Tecnología*. Madrid, 2002

“Guía Técnica de aplicación: Protecciones. Instalaciones de Puesta a Tierra”. *Ministerio de Industria Turismo y Comercio*. Madrid, 2005

“Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, e Instrucciones Técnicas Complementarias”. *Ministerio de Industria Turismo y Comercio*. Madrid, 2000

RD 401/2003 de 4 de abril, “Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones”.

RD 314/2006 de 17 de marzo, “Código Técnico de la Edificación”. *Ministerio de Vivienda*. BOE nº74 de 28 de marzo de 2006.

Norma UNE 21.185 de 1995: “Protección de las estructuras contra el rayo y principios generales”.

Norma UNE-EN 50174-2 de 2000: “Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de edificios”.

Directrices de la D.G. de Telecomunicaciones y Transportes “infraestructuras en edificios de nueva construcción”. *Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León*.

“Manual de puesta a tierra y puesta a tierra equipotencial”. *Unión Internacional de Telecomunicaciones*. 2003.

“Perturbaciones en los sistemas electrónicos y esquemas de conexión a tierra”. *Manuel Técnico nº 177 de Schneider Electric*. 1998.

G. IDENTIFICACIÓN Y MARCADO DE INSTALACIONES

G.1. OBJETO

En este capítulo se trata de establecer los criterios básicos de identificación y marcado que, como complemento a la normativa legal vigente, han de regir los proyectos y ejecuciones de las instalaciones eléctricas en BT en los centros de salud de atención primaria dependientes de la Gerencia Regional de Salud. Estas directrices también podrían ser utilizadas en cualquier otro tipo de centro sanitario, como por ejemplo hospitales.

G.2. CUADROS ELÉCTRICOS

G.2.1. Identificación

Genéricamente, los cuadros eléctricos en estas instalaciones, serán identificados mediante el siguiente sistema de campos:

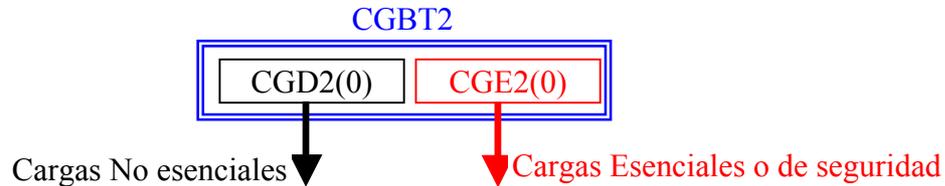
tipoherencia(situación).servicio

Donde el significado de cada campo es el siguiente.

tipo: tipo de cuadro de acuerdo con la siguiente tabla

<i>tipo</i>	Denominación	Observaciones
CGD	Cuadro General de Distribución	Representa el suministro normal en BT. De él partirán los circuitos alimentados exclusivamente por el suministro normal.
CGE	Cuadro General de Emergencia	Representa el suministro complementario en BT. De él partirán los circuitos alimentados por el suministro normal y por el complementario.
CSD	Cuadro Secundario de Distribución	Deriva del CGD o de otro CSD. Habrá los necesarios del sistema de distribución interior y, al menos, uno por planta
CSE	Cuadro Secundario de Emergencia	Deriva del CGE o de otro CSE. Habrá los necesarios del sistema de distribución interior y, al menos, uno por planta.

Sobre la hipótesis general de que un armario puede contener más de un cuadro eléctrico, los armarios destinados a los diferentes Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT), serán compartimentados y albergarán el CGD y el CGE correspondientes.



A efectos de esta guía, en lo sucesivo nos referiremos como CGD/E indistintamente a los Cuadros Generales de Distribución o Emergencia. Análogamente, con CSD/E nos referiremos indistintamente a Cuadros Secundarios de Distribución o Emergencia.

Tanto desde un CGD/E como desde un CSD/E podrá suministrarse energía a:

- otros CSD/E situados en la misma o en diferentes plantas
- ramales de circuitos que alimenten receptores finales situados en la misma o en diferentes plantas.

herencia: representa el camino de la alimentación desde su origen en Baja Tensión. Se construirá como una cadena numérica, de longitud variable, con la siguiente estructura:

hijo.padre.abuelo.bisabuelo.etc.,

dependiendo de los niveles en los que se diseñe la estructura arborescente de alimentación de las cargas o receptores finales. El significado de estos identificadores es el siguiente:

hijo: número entero que representa el número de orden del cuadro dentro del nivel superior: "padre"

padre: número entero que representa el número de orden del cuadro dentro del nivel superior: "abuelo"

abuelo: número entero que representa el número de orden del cuadro dentro del nivel superior: "bisabuelo"

y así sucesivamente.

Si tipo = CGD/E, entonces herencia = hijo

Ejemplos	
identificador	significado
CGD1	Cuadro General de Distribución nº 1
CGDn	Cuadro General de Distribución nº n

Si tipo = CSD/E, entonces:

- herencia = hijo.padre si es un CSD/E alimentado directamente desde un CGD/E
- herencia = hijo.padre.abuelo si es un CSD/E alimentado desde otro CSD/E

Ejemplos	
identificador	significado
CSD2.1	CSD nº 2 alimentado directamente desde el CGD nº1
CSD3.4.2	CSD nº 3 alimentado, a través del CSD nº4, desde el CGD nº2

Con esta estructura, la herencia de un CGD/E se formará con un solo dígito, la de un CSD/E alimentado directamente desde un CGD/E se formará con dos dígitos; y, constará de tres dígitos la del CSD/E alimentado desde otro CSD/E.

(situación): en el caso más general, este campo tendrá dos componentes separados por una coma:

(nivelv, nivelh)

- nivelv* es el número entero que identifica, en vertical, la planta física donde está instalado el cuadro. Parece lógico asociar este campo a la planta del edificio, de tal manera que:

2	Segunda Planta
1	Primera Planta
0	Planta baja del edificio
-1	Planta sotano 1

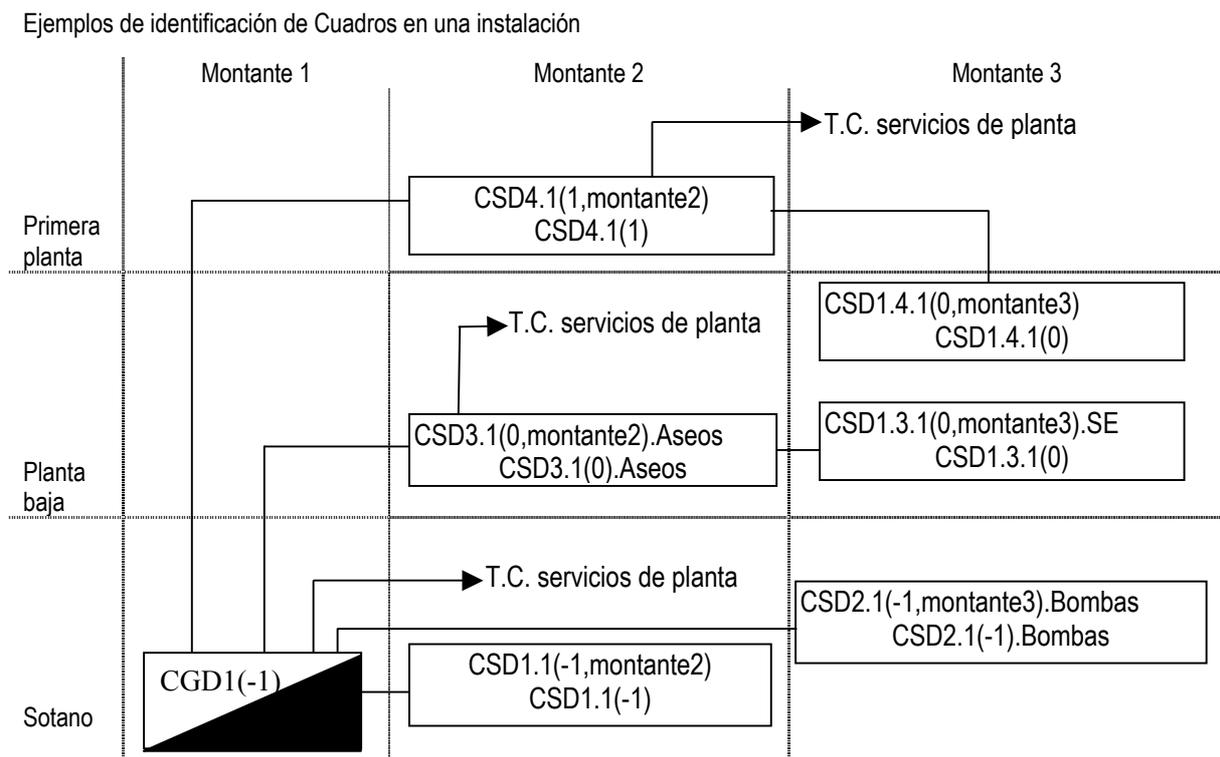
- nivelh* es un campo alfanumérico (opcional) por si fuera necesario la identificación de zonas, alas, cuadrículas, etc., dentro de un mismo nivel vertical. Podría emplearse por ejemplo:

montante1, montante2,
ala este, ala oeste,
zona administración, zona servicios,

En el supuesto que no se incluya el nivelh, el campo situación estaría formado únicamente por el componente nivelv .

Servicio: campo (opcional), formado por un conjunto de caracteres alfanuméricos que identifiquen de forma inequívoca el servicio que atiende el cuadro eléctrico. Por ejemplo: Ascensor, Bombas, Rayos, Iluminación, o siglas asociadas. Este campo, aunque opcional, debe incluirse siempre que sea posible.

Ejemplos de identificación de Cuadros en una instalación



G.2.2. Marcado

Además de la placa donde se recoja el nombre de la empresa responsable de la instalación y la fecha de la misma, cada cuadro eléctrico deberá ser marcado mediante una placa situada en el frontal del mismo, en una zona visible, con la siguiente información:

- «1» Identificador del cuadro
- «2» Potencia en kVA



En los casos en los que el identificador del cuadro fuese muy largo, este podrá grabarse en dos líneas, colocando en la primera los campos tipoherencia(situación), y dejando para la segunda línea el campo servicio

Estas placas, al menos, deben poseer las siguientes características:

- Las de los cuadros correspondientes al sistema “normal” de distribución serán con fondo negro y escritura grabada en blanco con una altura mínima de letra de 20 mm.
- Las de los cuadros correspondientes al sistema de “seguridad” serán con fondo rojo y escritura grabada en blanco con una altura mínima de letra de 20 mm.
- Libres de silicona
- Resistentes a los rayos ultravioletas
- De metal o material plástico.
- Fijadas mediante remaches en material plástico

G.3. ELEMENTOS DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

G.3.1. Identificación

Los tipos de elementos principales que integran los cuadros eléctricos son los siguientes:

<i>tipo</i>	Denominación	Observaciones
IG	Interruptor Automático General	Habrà sólo uno por cuadro y podrá llevar asociada una protección diferencial
DDR	Interruptor Diferencial o Dispositivo de corriente Diferencial Residual	Habrà los necesarios del sistema de distribución interior. Siempre asociados a uno o varios PIAs
IA	Interruptor automático Magnetotérmico	Habrà los necesarios del sistema de distribución interior
PIA	Interruptor automático Magnetotérmico	Habrà los necesarios del sistema de distribución interior, asociados o no a un DDR

Al haber un sólo Interruptor General por cuadro, este elemento se identificarà mediante las siglas de su *tipo IG*. No necesita de ningún otro campo adicional.

La identificación de un Interruptor Diferencial o Dispositivo de corriente Diferencial Residual en un cuadro se realizará mediante las siglas **DDR** de su *tipo* seguidas de dos campos alfanuméricos separados por un punto:

DDRn.servicio

n es un número entero secuencial (1, 2, 3,, n) que identifica el orden de colocación del DDR en el cuadro, numerando de izquierda a derecha, de arriba abajo. El campo *servicio* estará formado por un conjunto de caracteres alfanuméricos que identifiquen de forma inequívoca el servicio que protege el Diferencial.

Así tendríamos por ejemplo:

DDR1.1/3 Alumbrado Sótano
DDR2.2/3 Alumbrado Sótano
DDR3.3/3 Alumbrado Sótano

Si el diseño de la instalación incorporase Interruptores Automáticos, en general, estos se identificarán mediante las siglas IA de su tipo seguidas de dos campos alfanuméricos separados por un punto:

IA#n.servicio

donde ***n*** es un número entero secuencial (1, 2, 3,, n) que identifica el orden de colocación del IA en el cuadro, numerando de izquierda a derecha, de arriba abajo. El campo ***servicio*** estará formado por un conjunto de caracteres alfanuméricos que identifiquen de forma inequívoca el servicio que protege el IA.

En particular:

- 1) en los casos en los que los Interruptores Automáticos (IA) vayan asociados a DDRs, colocados inmediatamente aguas arriba de los mismos en el esquema normal de explotación, los campos ***n.servicio*** de su identificador serán los mismos que los del DDR correspondiente. Así tendríamos por ejemplo:

IA1.1/3 Alumbrado Sótano

IA2.2/3 Alumbrado Sótano

IA3.3/3 Alumbrado Sótano

- 2) Cuando los Interruptores Automáticos (IA) protejan las líneas que alimenten otros cuadros/paneles, el campo ***servicio*** del identificador se construirá como una *referencia al cuadro de destino*, según lo indicado en el apartado G.1.1.

Ejemplo

Identificador	significado
IA3.CSD1.1(-1).Climatización	Interruptor de línea a Cuadro Secundario 1.1 de Climatización situado en el sótano.

Cada DDR llevará asociados uno o varios interruptores magnetotérmicos colocados en racimo aguas abajo del mismo, que se identificarán mediante las siglas **PIA** de su ***tipo*** seguidas de tres campos alfanuméricos separados por un punto; es decir:

PIA#n.servicio

Donde **#** es un número entero secuencial (1, 2, 3,, n) que identifica el orden de colocación del PIA dentro del racimo correspondiente al mismo DDR; ***n*** es el número entero que referencia el DDR asociado; y, ***servicio*** identifica el servicio que protege.

Así tendríamos series como

PIA1.1.1/3 Alumbrado garaje
PIA2.1.1/3 Alumbrado pasillos
PIA3.1.Alumbrado vestuarios y almacenes

para identificar un racimo de tres PIAs protegidos por el DDR nº 1 del cuadro.

En los casos, como paneles de aislamiento, en los que haya PIAs sin protección diferencial asociada, el dígito correspondiente al DDR será un cero (0). En estas situaciones tendremos series como las siguientes:

PIA1.0.Lámpara quirófano
PIA2.0.Mesa
PIA3.0.Techo

Con esta estructura de identificación, los IA llevarán un solo dígito numérico en su identificador, mientras que los PIAs necesitarán dos dígitos.

Por si fuera necesario, para listados de carácter general de la instalación, la identificación de los elementos de cada cuadro podrá realizarse con una referencia al mismo y otra al identificador propio del elemento, separadas por una barra inclinada:

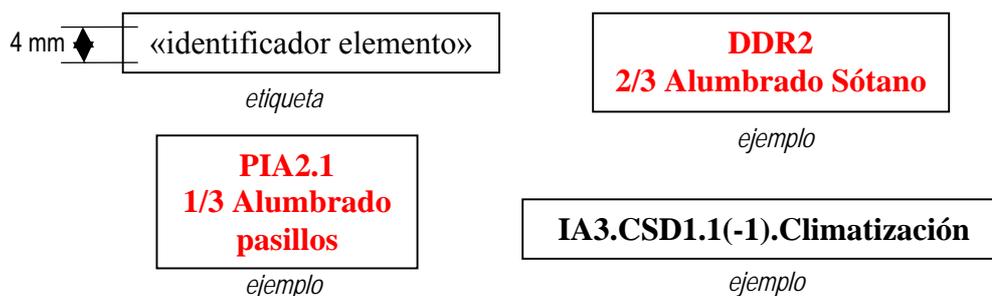
Referencia al cuadro/Referencia al elemento

Se tomará como **Referencia al cuadro** los campos **tipoherencia(situación)** del identificador del mismo; y, como referencia al elemento la que acabamos de describir omitiendo el campo servicio:

Referencia	Significado
CGD1(-1)/IA3	Interruptor Automático nº3 del CGD1

G.3.2. Marcado

Los elementos característicos de los cuadros eléctricos se marcarán mediante una etiqueta autoadhesiva, indeleble y permanente en la que se escriba a máquina el identificador del mismo con una altura mínima de letra de 4 mm. Estas etiquetas se colocarán inmediatamente por encima del elemento que identifican.



Las correspondientes al sistema “normal” de distribución serán con fondo blanco y escritura en negro.

Las correspondientes al sistema de “seguridad” serán con fondo blanco y escritura en rojo.

El marcado de los interruptores magnetotérmicos (PIAs) en los cuadros con problemas de espacio, podrá ser del tipo leyenda de cuadro, colocada en un lugar visible del mismo, marcando el elemento con su identificador, omitiendo las siglas comunes PIA y el campo *servicio*, y estableciendo una leyenda general con el destino de cada uno de los circuitos que protegen.

Ejemplos

PIA	servicio
1.1	1/3 Alumbrado garaje
2.1	1/3 Alumbrado pasillos
3.1	Alumbrado vestuarios y almacenes

G.4. CABLES

G.4.1. Identificación

En general, la identificación más completa para los cables y haces de cables se obtendrá con una referencia al cuadro de origen y otra al elemento (IA/PIA) que protege el circuito, separados por una barra inclinada:

Referencia al cuadro de origen/referencia al (IA/PIA)

Se tomará como *Referencia al cuadro de origen* los campos *tipoherencia(situación)* del identificador del cuadro origen; y, como *Referencia al IA/PIA* se tomará el identificador del IA/PIA, según G.3.1.

Ejemplos

Identificador	significado
CGD1(-1)/IA3.CSD1.1(-1).Climatización	Línea que viene del CGD1, situado en el sótano y protegida por el IA3, alimenta el CSD1.1 de Climatización, situado en el sótano
CSE3.1(1)/PIA2.1.Alumbrado Aula docencia	Circuito que viene del CSE3.1, situado en la primera planta y protegido por el PIA2 y el DDR1, alimenta el alumbrado del Aula de docencia.

Esta identificación será la que se utilizará en puntos intermedios accesibles y en listados de carácter general.

En situaciones con problemas de espacio como cajas de registro y/o derivación podrá, omitirse el campo **tipo** en la referencia al cuadro de origen y, el campo **servicio** en la referencia del IA/PIA respectivamente.

Ejemplo	Nomenclatura completa	Nomenclatura abreviada
	CSE3.1(1)/PIA2.1.Alumbrado Aula docencia	3.1(1)/2.1

Circuito que viene del CSE3.1, situado en la primera planta y protegido por el PIA2 y el DDR1, alimenta el alumbrado del Aula de docencia.

En particular:

- a) Los cables que alimenten cuadros eléctricos, tanto a la salida del cuadro de origen como a la llegada al cuadro de destino, se identificarán mediante los campos **tipon** del identificador del IA que protege la línea (apartado G.3.1):

IAn

- b) Los cables que alimenten tomas de corriente, luminarias, etc:

- b.1) a la salida del cuadro de origen, se identificarán mediante los campos **#.n** del identificador del PIA que lo protege (apartado G.3.1):

#.n

- b.2) a la llegada al destino, se identificarán mediante una referencia al cuadro de origen y otra al PIA que protege el conductor, separados por una barra inclinada:

Referencia al cuadro de origen /referencia al PIA

Se tomará como ***Referencia al cuadro de origen*** los campos ***herencia(situación)*** del identificador del cuadro origen; y, como ***Referencia al PIA*** se tomarán los campos ***#.n*** del identificador del PIA que protege el circuito.

Ejemplos

identificador	significado
2.1	Circuito de salida protegido por el PIA nº2 y el DDR nº1 del cuadro de donde parte.
1(-1)/2.1	Circuito de llegada a un receptor que proviene del CGD nº 1, situado en el sótano, que está protegido por el PIA nº2 y el DDR nº1.

G.4.2. Marcado

El marcado de cables se realizará de la forma más adecuada a la sección efectiva de los mismos con alguno de los siguientes sistemas de marcado:

- Manguitos o anillos con números, símbolos y letras que se fijan directamente sobre el elemento.
- Anillos de marcaje con números, símbolos y letras montados sobre una plaquita y fijados al elemento mediante bridas.
- Etiquetas y placas de marcaje fijadas al elemento mediante bridas.
- Etiquetas autoadhesivas fijadas directamente al elemento.
- Cualquier otro sistema similar a los anteriores

El marcado incluirá el identificador del elemento según lo visto en el epígrafe anterior y, deberá ser claro, indeleble y permanente.

En general la altura de letra deberá ser como mínimo de 4mm. En particular, en el supuesto de emplear etiquetas autoadhesivas en conductores de pequeña sección, la escritura de la etiqueta podrá realizarse a mano con un bolígrafo/rotulador adecuado asegurando en cualquier caso que esta sea clara, indeleble y permanente.

El marcado de los elementos correspondientes al sistema “normal” de distribución será con fondo blanco y escritura en negro.

El marcado de los elementos correspondientes al sistema de “seguridad” será con fondo blanco y escritura en rojo.

G.5. BASES DE TOMAS DE CORRIENTE

G.5.1. Identificación

Las bases de las tomas de corriente de usos varios, además de por su color, serán identificadas por una referencia al cuadro y al circuito que la alimenta separadas por una barra inclinada:

Referencia al cuadro/referencia al circuito

Como **Referencia al cuadro** se tomarán los campos **herencia(situación)** del identificador del cuadro eléctrico que la sirve.

Como **Referencia al circuito** se tomarán el identificador del PIA que protege el ramal del circuito que alimenta la toma excluyendo los campos **tipo** y **servicio**.

Así por ejemplo, 4.1(1)/2.1 identifica la toma de corriente alimentada por el circuito protegido por el PIA nº 2, del DDR nº 1, del CSD4.1 que está en la planta primera.

G.5.2. Marcado

Las bases de las tomas de corriente de usos varios se marcarán mediante una etiqueta autoadhesiva, indeleble y permanente en la que se escriba a máquina el identificador de la misma con una altura mínima de letra de 4 mm.



El marcado de las tomas correspondientes al sistema “normal” de distribución se realizará en negro con fondo blanco.

El marcado de las tomas correspondientes al sistema de “seguridad”, si las hubiese, se realizará en rojo con fondo blanco.

G.6. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

La colocación de las diferentes placas y etiquetas de marcado se realizará, en general, de la forma más conveniente según su emplazamiento, pero siempre de forma segura y en un lugar visible.

Antes de la entrega de la obra, se deberá realizar la colocación de los rótulos identificadores de los componentes de la instalación en la forma descrita en los epígrafes anteriores así como los planos definitivos.

Los rótulos identificadores deberán coincidir con los asignados en los planos definitivos.

H. GUIA DE ELABORACION DEL PROYECTO ELECTRICO

En la redacción del proyecto de un CSAP deberá figurar un apartado dedicado a la Instalación Eléctrica, en el que se deben especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de dicha instalación.

Este capítulo pretende servir de guía para la elaboración de este proyecto eléctrico, indicando los puntos que deben aparecer con objeto de estandarizar la documentación que debe presentarse dentro del ámbito de SACYL. Debe quedar claro que se trata de una guía de referencia que no excluye la aparición de otros apartados específicos que pudieran ser necesarios según el proyecto.

H.1.- MEMORIA

H.1.1.- Objeto del proyecto

En este apartado se describirá el tipo de instalación objeto del proyecto, así como la determinación y justificación de las condiciones técnicas que debe reunir la instalación.

H.1.2.- Normas, reglamentos y referencias

Para la elaboración del proyecto se hará referencia a todas las normas, reglamentos y referencias vigentes de aplicación a la instalación a proyectar.

H.1.3.- Características generales de la instalación

En este apartado se describirán las características genéricas de la instalación objeto del proyecto, con especial mención a la alimentación eléctrica

H.1.4.- Previsión de cargas

Debe efectuarse una previsión de cargas del CSAP de la siguiente manera:

- Debe quedar detallada la carga establecida para cada uno de los usos del CSAP con especificación expresa de los coeficientes utilizados. Esto permitirá determinar las necesidades de potencia total del edificio.

En esta previsión de potencia se discriminarán claramente las potencias destinadas a iluminación de las destinadas a fuerza motriz.

- Además deberá detallarse la demanda de carga derivada de cada uno de los cuadros de distribución del edificio

H.1.5.- Descripción de la instalación.

H.1.5.1.- Suministro normal de energía eléctrica

Deben quedar descritos los siguientes puntos correspondientes al suministro normal de energía eléctrica:

- Punto de entrega
- Tensión de suministro
- Potencia total instalada
- Previsión de potencia a contratar con la compañía suministradora
- Capacidad máxima de la acometida

Se considerará una potencia disponible a mayores de la prevista a contratar para incrementos futuros de aproximadamente un 10 %.

- Caja General de Protección (CGP), si la acometida es en B.T.

En este punto deberá especificarse las características de la CGP, con el número y tamaño de las bases de los cortacircuitos fusibles, número de CGP, emplazamiento e instalaciones en función de si la acometida es aérea o subterránea.

- Centro de Transformación (CT), si la acometida es en A.T.

En este punto deberán especificarse las características del CT:

- Emplazamiento: de interior o en cabinas prefabricadas.
- Componentes principales del CT: línea de llegada, aparatos de maniobra, aparatos de protección, transformador de potencia, etc.

- Propiedad del CT: del abonado, de la compañía suministradora, cedido a la compañía, etc.
- Línea general de alimentación
 - Características de la línea
 - Instalación: tubos enterrados, tubos empotrados, canales protectoras cerrados en montaje superficial, conductos cerrados de obra, canalizaciones prefabricadas, etc.
- Puestas a tierra
 - Componentes
 - Instalación
- Contador/Analizador de redes

Contador:

- Características del armario de contadores o ubicación en el CGD en su caso
- Tipo de contadores a instalar
- Propiedad: del abonado o en alquiler

Analizador de redes:

- Parámetros de control
- Propiedad: del abonado o en alquiler

H.1.5.2.- Suministro complementario de energía eléctrica

Debe definirse la opción elegida para el suministro complementario del CSAP de acuerdo al apartado B.4 de esta guía, así como los elementos descritos en el apartado anterior que corresponda según la opción elegida.

Deberá especificarse el sistema de conmutación elegido, así como su ubicación.

En el caso de optar por un grupo electrógeno, deberá señalarse:

- Características del grupo
- Características del local

H.1.5.3.- Cuadros eléctricos: Cuadro General de Distribución (CGD) y cuadros secundarios

Debe quedar perfectamente detallado cada uno de los cuadros eléctricos que constituyen la distribución interior del CSAP, indicando:

- Ubicación
- Tipo envolvente
- Descripción de los dispositivos generales e individuales de control, mando y protección
- Identificación del cuadro (según capítulo G de esta guía)
- Características de las líneas que alimentan a los cuadros secundarios de distribución desde el CGD.
- Características de las líneas que desde los cuadros secundarios alimentan las distintas cargas que parten de él, indicando su sección, longitud y denominación de cada circuito.

H.1.5.4.- Canalizaciones eléctricas

En este apartado debe señalarse el tipo de canalizaciones empleado para la distribución de los cables en el CSAP, así como las dimensiones de cada una de ellas, de acuerdo al apartado C.3 de esta guía.

H.1.5.5.- Cables eléctricos

En este apartado deben indicarse las características de los cables empleados tanto para el suministro normal como para el suministro de las cargas esenciales o de seguridad, de acuerdo al apartado C.4 de esta guía.

La identificación y marcado de los cables deberá hacerse de acuerdo al capítulo G de esta guía.

H.1.5.6.- Tomas de corriente

Deberá indicarse:

- Número de tomas por espacio
- Tipo y características de las tomas de corriente
- Características especiales de las tomas. Debe indicarse las que tengan un uso específico, como por ejemplo las destinadas a equipos informáticos, o las que deben estar protegidas en zonas de pediatría.

H.1.5.7.- Iluminación interior

Debe quedar definido, para cada uno de los espacios del CSAP, el tipo y número de lámparas y luminarias de acuerdo al apartado E.1 de esta guía, así como los siguientes parámetros:

- Valores de iluminancia media previstos y los factores de uniformidad media y extrema
- Índice de deslumbramiento
- Índice de reproducción cromática y apariencia de color

Debe señalarse también en este espacio los sistemas de mando, regulación y control que se hayan adoptado, identificando las características de los mecanismos empleados

H.1.5.8.- Iluminación exterior

Al igual que en el punto anterior debe señalarse:

- Tipo y número de lámparas y luminarias
- Valores de iluminancia media previstos
- Sistema de mando, regulación y control empleado

H.1.5.9.- Iluminación de emergencia

Debe quedar definido, para cada uno de los espacios del CSAP, el tipo y características de luminaria empleado, de acuerdo al apartado E.3 de esta guía, así como los valores de iluminancia previstos.

Deben quedar detallados los recorridos de evacuación del CSAP, con la ubicación de las luminarias de emergencia.

H.1.5.10.- Conclusión

Se solicitará al Organismo competente la aprobación del proyecto, considerando que se ha justificado suficientemente la legislación vigente.

H.2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Donde podrán aparecer los siguientes apartados:

- Previsión de cargas con los correspondientes factores de simultaneidad y de utilización empleado.
- Cálculo de las secciones de los cables empleados, con indicación de las caídas de tensión e intensidades máximas admisibles.
- Cálculo justificativo de la PaT
- Cálculo de las protecciones y estudio de selectividad

H.3.- PLIEGO DE CONDICIONES

Este apartado de condiciones técnicas reunirá todas las normas básicas a seguir para la realización de la instalación, así como los materiales a emplear dentro de la instalación de la que es objeto el proyecto.

Entre otros puntos deben incluirse:

- Características de los materiales
- Normas de ejecución de las instalaciones
- Pruebas reglamentarias
- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad
- Certificados y documentación

H.4.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra

De modo general, la eliminación de los riesgos se realizará aplicando las disposiciones mínimas de seguridad y salud especificadas en el R.D. 1627/1997, para lo que será necesario redactar el correspondiente estudio o estudio básico de seguridad y salud.

H.5.- PRESUPUESTO

Cada capítulo del presupuesto vendrá desglosado en partidas, indicando su posición, número de unidades, descripción, precio unitario e importe.

Al final de cada capítulo se indicará su importe total, y al final del presupuesto se recogerá el importe total del mismo.

H.6.- PLANOS

Deben incluirse los siguientes planos

- Plano de situación y emplazamiento
- Planta de cada nivel del edificio donde aparezcan detallados los distintos espacios indicando su superficie
- Esquemas unifilares de cada uno de los cuadros, donde aparezcan identificados cada uno de sus circuitos.
- Esquema de canalización horizontal y vertical
- Planta de cada nivel del edificio donde aparezcan detalladas las rutas de evacuación así como la ubicación de las luminarias de emergencia.
- Planta de cada nivel del edificio donde aparezca detallado la ubicación de las tomas de corriente, interruptores de mando, luminarias, etc.