



ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN Y TELECOMUNICACIONES.

TITULO : REFORMA DE LOCAL PARA CENTRO DE SALUD PROSPERIDAD .

EMPLAZAMIENTO: CALLE DE RAMOS CARRIÓN, Nº 10, MADRID.

PROMOTOR : GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA.

ARQUITECTO : JOSÉ AMIGO VALCARCE.

Índice del Proyecto

0. Memoria constructiva de subsistema de electricidad, iluminación y telecomunicación

1. Sustentación del edificio
2. Sistema estructural
3. Sistema de envolvente
4. Sistema de compartimentación
5. Sistema de acabados
6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones
 - 6.1 Sistemas de electricidad
 - 6.2 Sistemas de alumbrado
 - 6.3 Sistemas de telecomunicaciones
7. Equipamiento

1. Memoria de electricidad, iluminación y telecomunicación

1. Objeto y datos generales
2. Descripción general de la instalación
3. Componentes de la instalación

2. Anejo de electricidad, iluminación y telecomunicación

1. Introducción
2. Objeto de la memoria
3. Suministrador y características de la memoria
4. Demanda de energía
5. Clasificación de emplazamientos
6. Determinación características de la instalación
7. Descripción de la instalación
8. Instalación de puesta tierra
9. Instalación de alumbrado de emergencia
10. Luminarias y receptores en general
11. Cálculos
12. Resistencia de aislamiento

3. Plan de obra

4. Pliego de Condiciones técnicas de Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

1. Generalidades
2. Normativa de obligado cumplimiento
3. Documentación y legalizaciones
4. Condicionantes técnicos
5. Condicionantes para cálculos
6. Cuadros de baja tensión
7. Cables eléctricos aislados de baja tensión
8. Canalizaciones
9. Instalaciones interiores o receptoras
10. Redes de tierras
11. Luminarias, lámparas y componentes
12. Equipos de alimentación ininterrumpida (SAIs)

5. Planos de Instalación de electricidad, iluminación y telecomunicación

Planos de inst. de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

PIE-01 Inst. de electricidad e Iluminación: Planta sótano -1 y sótano -2 (Estado reformado)

PIE-02 Inst. de electricidad e Iluminación: Esquema unifilar general plantas sótano -1 y -2 (Estado reformado)

PIE-03 Inst. de electricidad e Iluminación: Cuadro esquema plantas sótano -1 y -2 (Estado reformado)

PIE-04 Inst. de electricidad e Iluminación: Esquemas subcuadros plantas sótano -1 y -2 (Estado reformado)

PIE-05 Inst. de telecomunicaciones: Plantas sótano -1 y sótano -2 (Estado reformado)

PIE-06 Inst. de telecomunicaciones: Esquema del sistema general de cableado en Plantas sótano -1 y sótano -2 (Estado reformado)

PIE-07 Inst. de telecomunicaciones: Distribución del armario rack en Plantas sótano -1 y sótano -2 (Estado reformado)

6. Presupuesto

1. Mediciones
2. Precios unitarios
3. Precios auxiliares
4. Precios descompuestos
5. Presupuesto

2MC

Memoria Constructiva



MC1

Sustentación del edificio

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

No es de aplicación en este proyecto. La cimentación es la existente.

MC2

Sistema estructural

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.1. Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructural

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de *Estado Límite Último* para la resistencia y estabilidad, y el de *Estado Límite de Servicio* para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar la *Memoria de Cumplimiento del CTE*, Apartados SE 1 y SE 2.

2.2. Cimentación

No es de aplicación en este proyecto. La cimentación es la existente.

2.3. Estructura portante

No es de aplicación en este proyecto. La estructura portante es la existente.

2.4. Estructura horizontal

Datos e hipótesis de partida	El diseño de la estructura ha estado condicionado por el programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.
Programa de necesidades	Intervención estructural puntual para adecuar el núcleo de comunicaciones al Uso Sanitario Asistencial.
Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los <i>Estados Límites</i> del código estructural. El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica según Anejo 19, del Código Estructural.
Descripción constructiva	<p>El núcleo de comunicaciones, objeto de este proyecto, está formado por la realización de una escalera y un foso de ascensor en la estructura existente.</p> <p>La escalera, está formada por una losa maciza de hormigón armado de 15 cm de espesor, la cual se apoya sobre la estructura existente a través de muros de carga de 20 cm de hormigón armado o perfiles metálicos de acero laminado para apoyar en vigas o brochales.</p>

Cotas de la cara superior de los forjados (existente),(respecto a la cota de entrada en C/ Ramos Carrión):

Nivel 2 - Forjado de techo de sótano -1:	+ 3.57 m.
Nivel 1 - Forjado de techo de sótano -2:	0.00 m.
Nivel 0 - Suelo de sótano -2:	- 3.87 m.

**Características de
los materiales**

Hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas, acero B500T para mallas electrosoldadas, y bovedillas cerámicas, Acero laminado S-275-JR.

MC3

Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la *Memoria Descriptiva*, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

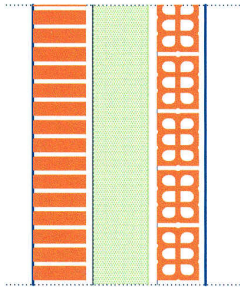
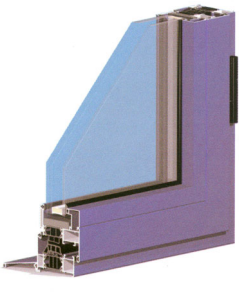

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado MC6 de *Subsistema de acondicionamiento e instalaciones*.

Los valores indicados en este apartado se han obtenido de los Anejos de los DB SE-AE, DB SI, DB HS, DB HR, el Documento de Apoyo del DB HE/1, del CEC Catálogo de Elementos Constructivos del CTE redactado por el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción (versión Marzo 2010), y de los catálogos de los fabricantes de los productos relacionados obtenidos mediante ensayos de laboratorio.

3.1. Subsistema Muros de Fachada

Elemento M1: Fachadas a exterior – Fachada principal

Definición
constructiva

Elemento M1: Fachadas a exterior		
		
<p>PARTE CIEGA</p> <p>M1 - Los cerramientos de fachadas son los existentes formados a base de 1/2 de ladrillo cara visto, una capa de mortero de cemento hidrofugo, una cámara de separación donde se alojará el aislante térmico a base de un panel de poliestireno extrudido, XPS, de 5 cm, con una barrera de vapor en su cara interior, tipo papel kraft, un trasdosado húmedo, a base de un muro de fábrica de ladrillo, con un espesor total de 30 cm. Los acabados se describen en el Apartado MC5.</p> <p>Todos los ladrillos irán recibidos con mortero de cemento tipo CS IV – W2 con una resistencia a la compresión CS de 7,5 N/mm² y una absorción de agua por capilaridad $W \leq 0,2 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$.</p> <p>HUECOS</p> <p>Sobre los huecos existentes se colocará la carpintería siguiente:</p> <p>Para los huecos de se utilizarán carpinterías de aluminio lacado de hojas practicables y oscilobatientes, sistema Cor-60 CC16 de Cortizo con rotura de puente térmico, de Clase 4, con hoja de 70 mm. y marco de 60 mm. de ancho, con doble acristalamiento laminar SGG Climalit Plus Planitherm XN F2 4*/16/44.2 mm. con una de las lunas de baja emisividad (cara 2), colocado con juntas de caucho sintético EPDM y un sistema de espuma de poliolefina colocada perimetralmente en el galce del vidrio. Instaladas con premarco de aluminio/madera.</p> <p>Acabado exterior: lacado en el RAL 9010 blanco mate. Acabado interior: lacado en el RAL 9010 blanco mate.</p> <p>Dobles vidrios emisivos y laminares</p> <p>Doble acristalamiento SGG Climalit Plus Planitherm XN F2 4*/16/44.2 mm. con luna exterior de baja emisividad (cara 2).</p> <p>PROTECCIÓN SOLAR</p> <p>Al exterior de las carpinterías se instalarán persianas enrollables de lamas de aluminio del mismo color que las ventanas existentes en pisos superiores. Se utilizarán capitalizados de PVC de 1 cámara sistema Isolation de Cortizo de 200 mm. de altura con aislamiento de poliestireno extruido de más de 25 mm. de espesor. Accionamiento manual.</p>		

	AIREADORES Se utilizarán dispositivos de microventilación integrados en la carpintería.
	Comportamiento y bases de cálculo del elemento M1 frente a:
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE: 3.25 kN/m².
Viento	Acción variable según DB SE-AE: Presión estático del viento $Q_e = 0,59 \text{ kN/m}^2$ a presión y $0,31 \text{ kN/m}^2$ a succión.
Sismo	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-90. Reacción al fuego del material de acabado: Euroclase Reacción al fuego del material aislante sin/con revestimiento: Euroclase
Seguridad de uso	Riesgo de caídas en ventanas y otros elementos según DB-SUA: Altura entre pavimento y ventana/protección > 90 cm.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Dispone de una barrera de resistencia alta a la filtración tipo B2 contra la penetración del agua, conseguida con una cámara de aire sin ventilar de 5 cm. y un panel aislante térmico no hidrófilo a base de dos placas rígidas de poliestireno extruido XPS, BASF Styrodur 2800 C de 4 cm. de espesor. Resistencia a la filtración de las juntas alta tipo J2 con mortero de cemento hidrófugo tipo CS IV – W2.
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según DB HR: Tipo 2 – Hojas apoyadas con bandas elásticas. Índices globales de reducción acústica R_w , R_A y $R_{A,ir}$ según CEC del CTE y catálogos de fabricantes: De la parte acristalada de aluminio Cor-70 CC16 Cortizo: $R_w (C;Ctr) = 37 (-1;-5) \text{ dBA}$ (doble vidrio 4*/16/44.2 mm.) Diferencia de niveles acústica normalizada $D_{n,e,w}$ según catálogo de fabricantes: De los aireadores Air-in lateral ALD: 39 - 43 dB De los aireadores Air-in muro AMC: 46 - 58 dB De los aireadores Air-in dintel ADI: 39 - 48 dB De los aireadores Air-in dintel ADL: 47 - 51 dB
Aislamiento térmico	Control de la demanda energética según DB HE 1: Valores de transmitancias: De la parte ciega: $U_M \quad 0,23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ De marcos de huecos de aluminio Cor-60 CC16 Cortizo: $U_F \quad 2,20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ De puentes térmicos de contorno de huecos: $U_{PT} \quad 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ De puentes térmicos de cajoneras: $U_{PT} \quad 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ De puentes térmicos de pilares: $U_{PT} \quad 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

MC4

Sistema de compartimentación

Definición de los elementos de compartimentación relacionados en la *Memoria Descriptiva* con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales y horizontales.


Elemento PIV1: Partición interior

No es de aplicación en este proyecto


Elemento PIH1: Forjado de separación entre plantas

No es de aplicación en este proyecto

Elemento TAB1: Trasdoso

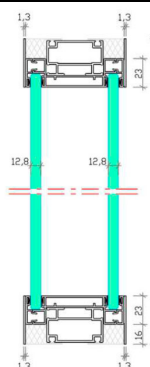
Elemento TAB1: Tabiquería divisoria dentro de la obra proyectada	
Definición constructiva	 <p>Trasdoso realizada con tabiquería seca de placas de yeso laminado, tipo 48 + 2x12,5 A, con núcleo de lana mineral, de 7.5 cm de espesor total. Los acabados se describen en el Apartado MC5.</p>
Comportamiento del elemento TAB1 frente a:	
Fuego	Propagación interior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-60.
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según DB HR: Tipo 2 – 1 Hoja apoyada sobre bandas elásticas. Índice global de reducción acústica ponderado: $R_A = 47.0$ dBA.

Elemento TAB2: Tabiquería divisoria

Elemento TAB2: Tabiquería divisoria dentro de la obra proyectada	
Definición constructiva	 <p>Partición realizada con tabiquería seca de placas de yeso laminado, tipo 2x15 A + 70 + 2x15 A, pudiendo ser placas hidrofugas (W), con núcleo de lana mineral, de 13 cm de espesor total. Los acabados se describen en el Apartado MC5</p>
Comportamiento del elemento TAB2 frente a:	
Fuego	Propagación interior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-90.
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según DB HR: Tipo 2 – 1 Hoja apoyada sobre bandas elásticas. Índice global de reducción acústica ponderado: $R_A = 51.90$ dBA

Elemento TAB3: Tabiquería divisoria

Definición constructiva



Partición realizada con tabiquería seca de placas de yeso laminado, tipo 2x15 A + 70 + 2x15 A, pudiendo ser placas hidrofugas (W), con núcleo de lana mineral, de 13 cm de espesor total. Los acabados se describen en el Apartado MC5

Fuego
Aislamiento
acústico

Comportamiento del elemento TAB3 frente a:

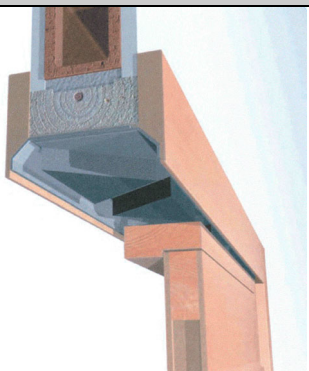
Propagación interior según DB-SI: Resistencia al fuego EI-60.

Protección contra el ruido según DB HR: Tipo 2 – 1 Hoja apoyada sobre bandas elásticas.

Índice global de reducción acústica ponderado: $RA = 45.80$ dBA

Elemento CI1: Carpintería interior

Definición constructiva



Elemento CI1: Carpintería interior

Se utilizará un modelo de puerta block de diseño minimalista de la marca *Artevi* o similar que incorpora un aireador de paso de la marca *Air-in*, montado entre el precerco y el cerco de la carpintería, y que queda oculto por el tapajuntas superior.

Los herrajes de colgar serán de tipo oculto de acero inoxidable. Los herrajes de seguridad serán de acero inoxidable.

Las dimensiones de las hojas deberán ser normalizadas.

Aislamiento acústico

Comportamiento del elemento Cl1 frente a:

Aireador Air-in paso APC1011 para anchuras de marco entre 6 y 11 cm. (sin filtro).

Índice global de reducción acústica ponderado de la puerta Artevi: $R_A = 35$ dBA

Diferencia de niveles acústica normalizada del aireador: $D_{n,e,w} = 34 \text{ dB}$

Calidad del aire interior

Calidad del aire interior según DB HS 3:

Caudal de aire de paso: 15 litros/segundo con 20 Pa

MC5

Sistema de acabados

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la *Memoria Descriptiva* a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

5.1. Revestimientos exteriores

No es de aplicación en este proyecto.

5.2. Revestimientos interiores

PAREDES

Revestimiento interior RI 1 - Paredes	
Descripción	Alicatado de azulejos, de 10x20 cm, recibido con cemento cola sobre placas de yeso laminado en paredes de locales húmedos, aseos y vestuarios.
Comportamiento del acabado frente a:	
Funcionalidad	No se estiman.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego B-s1,d0.
Habitabilidad	Recogida y evacuación de residuos según DB HS 2: revestimiento impermeable y de fácil limpieza.

Revestimiento interior RI 2 - Paredes	
Descripción	Revestimiento de paredes en tablero de melamina de 16 mm, en color a elegir, anclado a rastreles de madera de 40x30 cm.
Comportamiento del acabado frente a:	
Funcionalidad	No se estiman.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego B-s1,d0.
Habitabilidad	Recogida y evacuación de residuos según DB HS 2: revestimiento impermeable y de fácil limpieza.

Revestimiento interior RI 3 - Paredes	
Descripción	Pintura plástica blanca mate para interiores, sobre superficies porosas, realizado en paredes de pasillos, techo.
Comportamiento del acabado frente a:	
Funcionalidad	No se estiman.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego B-s1,d0.
Habitabilidad	Recogida y evacuación de residuos según DB HS 2: revestimiento impermeable y de fácil limpieza.

Revestimiento interior RI 4 - Paredes	
Descripción	Revestimiento tejido de fibra de vidrio, y tendido y aplicación de pintura plástica satinada, realizado en paredes de almacén, pasillos.
Comportamiento del acabado frente a:	
Funcionalidad	No se estiman.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego B-s1,d0.
Habitabilidad	Recogida y evacuación de residuos según DB HS 2: revestimiento impermeable y de fácil limpieza.

TECHOS

Revestimiento interior RT 1 - Techos	
Descripción	Falso techo acústico, con placas de lana de roca de 60x60x2 cm, de color blanco, instalado sobre perfilera metálica en pasillos.
Comportamiento del acabado frente a:	
Funcionalidad	No se estiman.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego B-s1,d0.
Habitabilidad	No se estiman.

Revestimiento interior RT 2 - Techos	
Descripción	Falso techo de placas de escayola de 12.5 mm. de espesor, con placas tipo estándar y/o hidrofugas, atomillada sobre estructuras metálicas de acero galvanizado con acabado de pintura plástica mate de color blanca, en techo de primera.
Comportamiento del acabado frente a:	
Funcionalidad	No se estiman.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego B-s1,d0.
Habitabilidad	No se estiman.

5.3. Solados

Solado interior SI 1	
Descripción	Suelo vinílico homogéneo compacto, compuesto por una sola capa de vinilo, instalación pegada y soldadura en caliente entre paños para zonas de tráfico intenso y muy intenso sobre mortero nivelador. En Cirugía Menor se dispondrá una solución conductora de la electricidad estática.
Comportamiento del acabado frente a:	
Funcionalidad	No se estiman.
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego B-s1,d0 Seguridad de utilización según DB SUA 1: clase de resbaladicidad 1 y 2.
Habitabilidad	No se estiman.

5.4. Cubierta

No es de aplicación en este proyecto.

5.5. Otros acabados

No es de aplicación en este proyecto.

MC6

Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

6.1. Subsistema de Protección contra Incendios

Datos de partida	Obra de reforma de edificio existente de uso Hospitalario Sanitario Asistencial, Centro de Salud , de adecuación de local sito en los sótanos de los edificios ubicados en c/ clara del rey nº 50 y 52, y acceso por la c/ de Ramos de Carrión, Nº 10. Sup. útil intervenida en la planta sótano -1, 339.8 m² y en sótano -2, 544,35 m² . Nº total de plantas: 2. Altura máxima de evacuación descendente: 3.87 m.
Objetivos a cumplir	Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio, según documentación gráfica.
Bases de cálculo	Según DB SI 4, 1 extintor cada 15 m. de recorrido desde todo origen de evacuación.
Descripción y características	Se dispondrá de extintores portátiles de eficacia 21A-113B situado en el interior y próximo a la puerta de acceso. Características: extintor de polvo ABC de 6 kg. con presión incorporada, según documentación gráfica. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y el cuarto de instalaciones dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 6.4. del <i>Subsistema de Alumbrado</i> , según documentación gráfica.



6.2. Subsistema de Pararrayos

No es de aplicación en este proyecto. Lo existente.

6.3. Subsistema de Electricidad

Datos de partida Obra de reforma de edificio existente de **uso Sanitario Asistencial, Centro de Salud**, de adecuación de local sito en los sótanos de los edificios ubicados en c/ Clara del Rey nº 50 y 52, y acceso por la c/ de Ramos de Carrión, Nº 10.
Sup. útil intervenida en la planta sótano -1, **339.86 m²** y en sótano -2, **544,35 m²**.
Nº total de plantas: 2. Altura máxima de evacuación descendente: 3.87 m.

Suministro por la red de distribución desde el cuadro general existente en el edificio existente.

Objetivos a cumplir El suministro eléctrico en baja tensión para la instalación proyectada interior, preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.

Prestaciones Suministro eléctrico en baja tensión para alumbrado, tomas de corrientes y aparatos de limpieza y usos varios de una oficina.

Grado de electrificación elevado. **Potencia previsible de 66 KW a 400 V.**

Bases de cálculo Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (*Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002*), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.

Descripción y características Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos de limpieza y electrónicos y usos varios de un local para usos sanitarios por una red de distribución de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 400 V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta para un **grado de electrificación elevado** y una potencia previsible de 66 KW a 400 V.

La instalación a ejecutar comprende:

1. Acometida

Es la existente. Se dispondrá de una acometida del cuadro general del edificio existente conforme a la ITC-BT-11.

2. Cuadro de distribución.

La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizó mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el edificio existente conforme a la ITC-BT-13. Se situó en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejaron previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

Intensidad nominal de la CGP:	100 A
Potencia activa total:	66 KW
Canalización empotrada:	Tubo de PVC flexible de \varnothing 63 mm.

3. Derivación individual (DI)

Enlaza la Caja General de Protección con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15: un conductor de fase, un neutro, uno de protección, y un hilo de mando para tarifa nocturna.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Intensidad:	100 Amp. en trifásico
Carga previsible:	66 KW
Conductor unipolar flexible libre de h.:	H 07V – R para 450/750 voltios
Conductor unipolar flexible libre de h.:	RV 0,6/1 kV – K para 1000 voltios
Sección S cable fase:	50 mm ²
Sección S cable neutro:	50 mm ²
Sección S cable protección:	50 mm ²
Tubo en canalización enterrada:	Tubo de PVC rígido de \varnothing 32 mm.
Tubo en canalización empotrada:	Tubo de PVC flexible de \varnothing 32 mm.

4. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP – ICP)

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán según se

especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

- 1 interruptor general automático de accionamiento manual contra sobreintensidades y cortocircuitos, de corte omipolar. Intensidad nominal 100 A. en trifásico. Poder de corte mínimo de 6,0 kA.
- 17 diferenciales monofásicos + 1 diferencial trifásico, interruptores diferenciales generales de corte omipolar destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos. Intensidades nominales 40 A y sensibilidad 30 mA.
- 203 interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:

C ₀	iluminación
C ₁	Iluminación
C ₂	Iluminación 10 A
C ₃	Tomas de corriente de uso general 16 A
C ₄	Tomas de corriente de uso general 16 A
C ₅	Tomas de corriente de uso general 16 A
C ₆	Cocina y horno 25 A
C ₇	Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico 20 A
C ₈	Tomas de corriente de baños y bases auxiliares en cocina 16 A

5. Instalación Interior

Formada por 38 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En el esquema unifilar se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

Se dispondrán como mínimo en cada estancia los puntos de utilización que se especifican en la ITC-BT-25.

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

6. Instalación de puesta a tierra

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, 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, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra del local constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, una pica de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm². de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la obra proyectada hasta los puntos de utilización.

Para mayor detalle consultar en el Apartado 4 de Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones, la *Memoria de cumplimiento del R.E.B.T.*

6.4. Subsistema de Alumbrado

Datos de partida	<p>Obra de reforma de edificio existente de uso Hospitalario Sanitario Asistencial, Centro de Salud, de adecuación de local sito en los sótanos de los edificios ubicados en c/ clara del rey nº 50 y 52, y acceso por la c/ de Ramos de Carrión, Nº 10.</p> <p>Sup. útil intervenida en la planta sótano -1, 339,86 m² y en sótano -2, 544,35 m².</p> <p>Nº total de plantas: 2. Altura máxima de evacuación descendente: 3.87 m.</p>
Objetivos a cumplir	<p>Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.</p>
Prestaciones	<p>Disponer de alumbrado de emergencia en el cuarto de instalaciones que garantice una duración de funcionamiento de 1 hora mínimo a partir del instante en que tenga lugar el fallo, una iluminancia mínima de 1 lux a nivel del suelo, y una iluminancia mínima de 5 lux en el punto donde esté situado el extintor.</p> <p>Para la obra proyectada, se prevé una instalación de alumbrado de emergencia, según documentación gráfica.</p>
Bases de cálculo	<p>Según DB SUA 4.</p>
Descripción y características	<p>El único recinto de uso Hospitalario Sanitario Asistencial, Centro de Salud, dispondrá de un sistema de alumbrado de emergencia, con las siguientes características.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Duración de 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo. - Iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo. - Iluminancia mínima de 5 lux en el punto en que esté situado el extintor. <p>Se dispondrá de un aparato autónomo de Alumbrado de Emergencia situado en la puerta de entrada a la obra proyectada junto al extintor de las siguientes características:</p>

Luminaria de emergencia de DAISALUX, Serie Hydra LD N2 - N3 - N5
 Lámpara: IMLED
 Lúmenes: N2: 100 lm. - N3: 160 lm. - N5: 250 lm
 Superficie que cubre: 19,2 m² - 30,6 m² - 42,2 m² - 68 m²
 Batería de Ni-Cd con indicador de carga de batería LED.
 Alimentación: 220 V / 50 Hz.
 Autonomía: 1 hora.



6.5. Subsistema de Suministro de AF y ACS

Datos de partida Obra de reforma de edificio existente de **uso Sanitario Asistencial, Centro de Salud**. La reforma de la zona intervenida, proyectará una nueva red, que irá conectada a la red existente.

Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes.

Caudal de suministro: 2,5 litros/s

Presión de suministro: 300 Kpa

Objetivos a cumplir Disponer de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos

Prestaciones Disponer de los siguientes caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de AF (dm³/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm³/s)
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de ≥ 1,40 m.	0,30	0,20
Bañera de < 1,40 m.	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifos cuartos de instalaciones	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.

Bases de cálculo Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas IT.

Descripción y características La instalación constará de:

- 2 cuartos de aseos en la planta sótano -1 (2 lavabos, 1 inodoro y 1 inodoro accesible)
- 5 cuartos de aseos en la planta sótano -1 (2 lavabos, 5 inodoro)
- 2 cuartos de aseos en la planta sótano -2 (4 lavabos, 4 inodoro y 1 urinario)
- 2 Vestuarios (2 lavabos, 1 ducha y 1 inodoro).

Los elementos que componen la instalación con los siguientes:

- Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación.
- Contador en armario o en arqueta.
- Llave de paso.
- Grifo o racor de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.
- Tubo de alimentación.
- Instalación particular interior formada por: llave de paso, derivaciones de A.F. y A.C.S., ramales de enlace de A.F. y A.C.S., y punto de consumo).

El trazado de la Instalación de A.F y A.C.S parte de la llave de paso y de la instalación existente. Se atenderá a las condiciones particulares que indique la compañía suministradora. Esta acometida se realizará con tubería de polietileno de alta densidad de \varnothing 25 mm. para una presión nominal de 1 Mpa.

Las conducciones interiores vistas que discurren por los pasillos, serán tuberías multicapa tipo Uponor Unipipe Pert-Al-Pert, para una presión de trabajo de 20 kg/cm². Las de A.F. se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 10 mm. de espesor. Las de A.C.S. (ida + retorno) se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor.

Las conducciones interiores empotradas que discurren por la obra proyectada (falsos techos y patinillos) serán tuberías multicapa tipo Uponor Unipipe Pert-Al-Pert, para una presión de trabajo de 20 kg/cm². Las de A.F. se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 10 mm. de espesor. Las de A.C.S. (ida + retorno) se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 25 mm. de espesor.

Serán tuberías multicapa tipo Uponor Unipipe Pert-Al-Pert, para una presión de trabajo de 20 kg/cm²

La distribución interior de la instalación se dispondrá preferentemente en horizontal discuriendo oculta por falso techo sobre el piso al que sirven. Alternativamente se podrá empotrar en tabiques de tabicón de ladrillo hueco doble.

Se dispondrán llaves de paso en cada local húmedo, y antes de cada aparato de consumo, según se indica en el Plano de Instalación de Suministro de Agua.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o Calefacción) a una distancia de 4 cm., como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 3 cm.

Como medida encaminada al ahorro de agua, en la red de A.C.S. se dispondrá de una red de retorno, pues la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es mayor de 15,00 m.

Demanda de ACS, para Uso Sanitario Asistencial, Centro de Salud:

8.800 litros/día (160 personas a 55 litros/día y persona)

Demanda energética necesaria para el servicio de ACS: **184.416,21 kW/año 166,07 kWh/m² año**

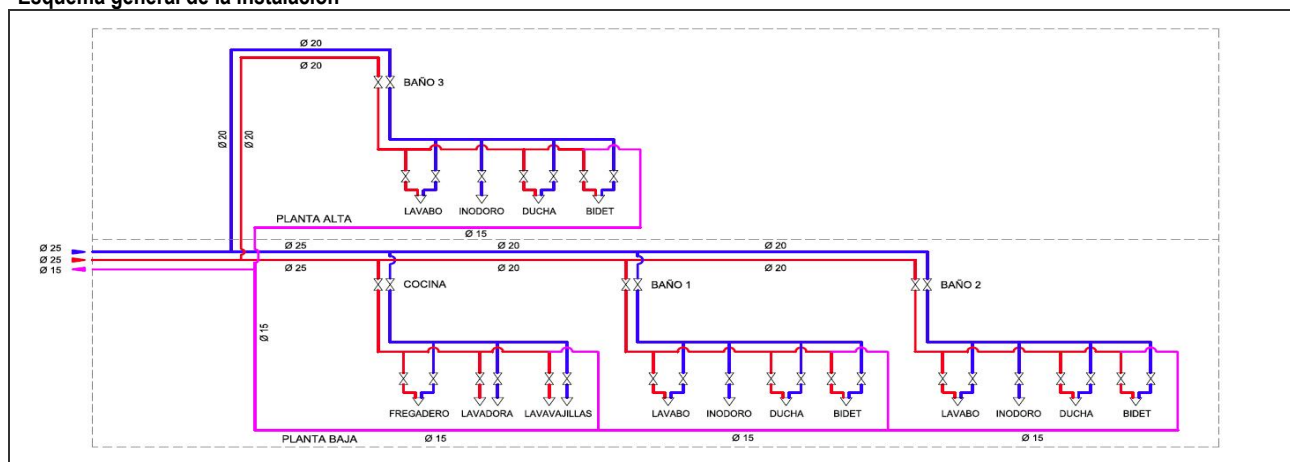
Sistema térmico

La producción de A.C.S. se realizará con la conexión a la red existente del edificio. El grupo térmico para la producción de agua caliente sanitaria es el existente, por medio de una caldera de gasóleo.

La producción de calefacción y refrigeración, se realizará a base de una bomba de calor, aerotermia, conectado a la estación de tratamiento de aire, depósito acumulador solar como equipo de apoyo, y equipado con un sistema de regulación y control automático de la temperatura del agua.

Potencia útil necesaria para zona intervenida: 20.636,30 Kcal/h. (24 Kw).

Esquema general de la instalación



6.6. Subsistema de Evacuación de residuos líquidos y sólidos

Datos de partida Obra de reforma de edificio existente de **uso Hospitalario Sanitario Asistencial, Centro de Salud**. La reforma de la zona intervenida, proyectará una nueva red, que irá conectada a la red existente. La red de evacuación de aguas pluviales es la existente.

Diámetro de las tuberías de alcantarillado: 200 mm.
Pendiente: 2,5% - La existente
Capacidad: 50 litros/segundo

Objetivos a cumplir Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente.

Prestaciones La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

Bases de cálculo Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5.

Descripción y características Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales (sistema separativo) mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general situada en borde de finca, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:

- 2 cuartos de aseos en la planta sótano -1 (2 lavabos, 1 inodoro y 1 inodoro accesible)
- 5 cuartos de aseos en la planta sótano -1 (2 lavabos, 5 inodoro)
- 2 cuartos de aseos en la planta sótano -2 (4 lavabos, 4 inodoro y 1 urinario)
- 2 Vestuarios (2 lavabos, 1 ducha y 1 inodoro).
- 14 Lavabos consultas.
- 5 Lavabos en extracciones, cirugía menor, urgencias, ecografía y limpieza.

Los colectores colgados de evacuación horizontal se realizarán con tubo de PVC sanitario suspendido del techo, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Evacuación de Aguas Residuales. La pendiente de los colectores no será inferior del 1%. Se colocarán piezas de registro a pie de bajante, en los encuentros, cambios de pendiente, de dirección y en tramos rectos cada 15 m., no se acometerán a un punto más de dos colectores.

Los tubos de drenaje perimetral del semisótano para la recogida de aguas procedentes de niveles freáticos se realizarán.

Los desagües del baño y del aseo se realizará mediante botes sifónicos de 125 mm. de diámetro. La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor de 2 m., y la del aparato más alejado al bote sifónico no mayor de 2,50 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2% y 4%.

En el caso de desagüe por sifones individuales, la distancia del sifón más alejado a la bajante a la que acometa no será mayor de 4,00 m. Y las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2,5% y 5% para desagües de fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés, y menor del 10% para desagües de bañeras y duchas.

El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.

Los componentes del sistema de ventilación de las bajantes son los existentes.

6.7. Subsistema de Ventilación

Datos de partida	Se proyecta una red para la zona intervenida. Esta red dará abastecimiento al recinto integro, mediante la instalación de fancoils y retornos. Tipo de ventilación: Mecánica Número de plantas: 2
Objetivos a cumplir	Disponer de medios para que los recintos de la obra proyectada puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se realizará por la cubierta de la obra proyectada.
Bases de cálculo	Diseño y dimensionado de la instalación según RITE.
Descripción y características	El sistema de ventilación de la obra proyectada será mecánico, con circulación del aire de los locales secos a los húmedos.

6.8. Subsistema de Telecomunicaciones

Datos de partida	Obra de reforma de edificio existente de uso Sanitario Asistencial, Centro de Salud , no acogida en régimen de propiedad horizontal.
Objetivos a cumplir	Disponer de acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información.
Prestaciones	La obra proyectada dispondrá de las siguientes instalaciones de telecomunicaciones: <ul style="list-style-type: none">- Infraestructura de señales digitales, terrestres, de radiodifusión sonora y de televisión (TDT + RTV), para la captación y adaptación de las señales y su distribución hasta los puntos de conexión situados en la obra proyectada.- Infraestructura de servicios de telefonía disponible al público (STDP) y servicios de telecomunicaciones de banda ancha (TBA: ADSL y Fibra óptica), para su acceso, prestados a través de redes públicas de comunicaciones electrónicas por operadores habilitados para el establecimiento y explotación de las mismas, permitiendo la conexión de la obra proyectada a las redes de los operadores habilitados.
Bases de cálculo	Diseño y dimensionado de la instalación según el vigente <i>Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones</i> (R.D. 346/2011, de 11 de marzo), y la Orden ITC/1644/2011 de 10 de junio que lo desarrolla.
Descripción y características	Instalación de Radiodifusión y Televisión (RTV + TDT) <p>Se prevé la instalación de un sistema individual de captación, distribución y toma de señales de Televisión y Radio en Frecuencia Modulada, compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Equipo de captación de señales terrenales formado por antenas de UHF, VHF y FM para señales analógicas y digitales. La altura del mástil no sobrepasará los 6 metros. Si se precisa mayor elevación, se colocará el mástil sobre una torreta.- Equipo de captación de señales vía satélite formado por una antena parabólica Off-Set de 80 cm. de diámetro. Si por su ubicación precisara mayor elevación, se colocará sobre una torreta.- Equipos de amplificación, mezclador y distribución de señales captadas de RTV y TDT. Se situará en lugar fácilmente accesible en la planta bajocubierta. El borde inferior del armario de protección en el que se aloje, estará situado a una altura sobre el nivel del suelo de 2 metros.- Red de distribución desde los equipos de amplificación y mezclador hasta las bases de acceso terminal (BAT) con cable coaxial de 75 Ohm de 7 mm. Se utilizarán conectores tipo F. Se situará a una distancia mínima de 30 cm. de las conducciones eléctrica y de 5 cm. de las de fontanería, saneamiento, telefonía y gas. Instalación de Telefonía y Datos (STDP + TBA) <p>Se prevé la instalación de un sistema individual de servicios de telefonía disponible al público (STDP) y servicios de telecomunicaciones de banda ancha (TBA: ADSL y Fibra óptica), compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Registro Principal (RPP) de la compañía telefónica situada en un punto exterior del muro de fachada según indicación de la misma, red de distribución de pares / pares trenzados y fibra óptica, y punto de acceso al usuario (PAU).- Red de distribución de pares / pares trenzados desde el punto de acceso al usuario (PAU) hasta las bases de

acceso terminal (BAT). Se utilizarán conectores de ocho vías RJ45.

- Red de distribución de fibra óptica desde el punto de acceso al usuario (PAU) hasta las bases de acceso terminal (BAT). Se utilizarán conectores ópticos SC/APC.

La instalación se realizará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5 cm. de las siguientes instalaciones: agua, electricidad, calefacción y gas.

6.8. DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

6.8.1. OBJETIVOS

El diseño del Sistema de Cableado Estructurado (SCE) de la zona objeto de la intervención, tiene por objetivos los siguientes:

Conseguir un sistema ordenado que permita una gestión eficaz de la zona objeto intervención.
Atender las demandas de movilidad del personal asociado a las instalaciones
Ofrecer la integración de nuevos servicios con un impacto mínimo en la infraestructura de comunicaciones.
Asegurar la independencia eléctrica para los equipos informáticos respecto del resto de la red del edificio.

6.8.2. SERVICIOS PROYECTADOS

Los servicios proyectados para dotar de un sistema de comunicaciones eficaz a la zona objeto de la intervención son los indicados a continuación, si bien el sistema de electricidad se describirá en detalle en el Proyecto específico de Instalaciones Eléctricas:

Sistema de cableado estructurado de voz y datos
Sistema eléctrico independiente

6.8.3. DISEÑO LÓGICO DEL SCE

El objeto del proyecto consiste en proyectar el sistema SCE.

A pesar de que la topología habitual empleada debería seguir un esquema jerárquico en árbol como recomienda la norma EN 50173, la sencillez de esta instalación sugiere que ésta se simplifique al máximo con una distribución en estrella desde el CPD hasta cada toma de usuario (TU) mediante enlaces UTP Cat.6 que forman el Subsistema Horizontal. Se obviará por tanto el Subsistema Vertical (SV), convirtiendo la estructura típica en árbol, en una estructura más sencilla en estrella, no superándose en ninguna de las tomas la máxima distancia mecánica permitida.

Del mismo modo, y dado que no existirá Subsistema de Campus (SC), el Distribuidor de Edificio (DE) coincidirá con el Distribuidor de Campus (DC) y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un DC.

La solución propuesta se basa en instalar un DE con funciones de DP en la Planta Primera, que distribuya las Horizontales de voz y datos hacia los puestos de usuario a través de la bandeja de planta y las canalizaciones correspondientes.

Se resumen a continuación los parámetros utilizados para el estudio del número de tomas que compondrá el Subsistema Horizontal.

Los criterios para dimensionar el número de tomas de cada estancia son los siguientes:

Al menos un puesto de trabajo por cada consulta o espacio previsto.

En el Cuarto de Comunicaciones se colocarán 2 puestos de trabajo empotrados en la pared. Se ubicarán en zona libre donde se pueda ubicar una mesa de trabajo para la colocación de un PC.

Se entiende como puesto de trabajo, una toma con tres bocas RJ-45 que se pueden emplear, inicialmente, una para voz y dos para datos de ese puesto de usuario.

Se entiende como puesto de trabajo simple, una toma con una boca RJ-45 que se pueden emplear, inicialmente para datos.

En este caso, el criterio elegido ha sido el de un puesto de trabajo por cada usuario previsto, si bien se ha consensuado con los futuros usuarios la conveniencia de instalar puestos adicionales.

También se han calculado las tomas máximas que debe permitir cada Subsistema Horizontal en caso de crecimiento de hasta el 20% del máximo de tomas calculadas anteriormente, para que no haya que ampliar armarios ni bandejas en esos casos. Por supuesto, el dimensionamiento en el máximo ampliado tiene en cuenta los armarios y canalizaciones del Subsistema Horizontal y del CCP.

La instalación de telecomunicaciones prevista es de escasa entidad técnica, se dispone un rack de 48 puestos ofimáticos, con un recorrido máximo de cableado en la toma de datos de 52 metros lineales en el punto más alejado. No está contemplado en el Plan Funcional de Servicio Centro de Salud un cuarto de telecomunicaciones como tal y tampoco es necesario

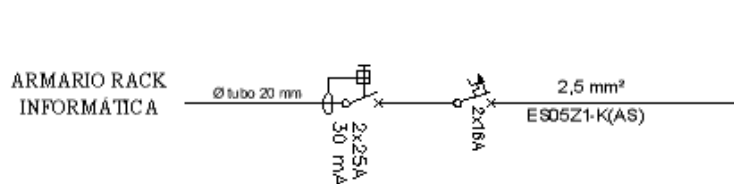
Acometida energía eléctrica informática.

- Instalación Eléctrica Dedicada para el sistema de cableado estructurado:

Las tomas eléctricas de los puestos de usuario deberán ser para uso informático y no para usos varios, estableciendo un circuito eléctrico independiente por cada 5 puestos de usuario electrificados y en el caso de servidores existirá otro circuito por cada puesto o por cada caja de suelo.

Los protectores diferenciales instalados han de ser superinmunizados o similares, esto es, que los bloques de detección de corriente de fuga, incluyan filtros electrónicos para altas frecuencias y circuitos de acumulación de energía. Deberán etiquetarse el cuadro y el circuito del que dependen

-Se dispone de una línea exclusiva para esta instalación, independiente de las demás líneas contempladas en el esquema unifilar, de la sección adecuada al uso y con las protecciones magnetotermicas y diferencial correspondientes. Todo lo anterior se refleja en la documentación grafica del proyecto, Plano nº PIE 01.

**Dotaciones puestos ofimática.**

- Todas las dependencias que así lo requieren disponen de puesto ofimático completo, tomas de corriente y datos, algunos de estos espacios por sus características se han dotado de más de un puesto, como puede comprobarse en la documentación grafica.

Ubicación del rack informática.

- La conexión del rack de informática se llevará a cabo a la instalación de datos existente en el edificio existente, CPD, situada en la planta baja disponiendo de espacio suficiente para tal fin.

Otras tomas (radiodifusión y televisión).

- El edificio proyectado contará con tres tomas, con línea de cable coaxial que se alimentará desde el repartidor existente de la actual instalación con la que cuenta el edificio existente. La instalación está supeditada por motivos estructurales a las condicionantes de la instalación existente en cuanto a niveles de señal y ganancias, no siendo posible alterar o modificar la instalación actual.

Documentos de proyecto.

- El presente proyecto se complementa con las partidas correspondientes en las hojas de mediciones y presupuesto, así mismo esta reflejada en la documentación grafica de los planos anteriormente indicados.

Indicaciones sobre instalación de telecomunicaciones.

-Para el sistema de cableado estructurado en cobre se utilizará cable de 4 pares trenzados UTP y los elementos correspondientes en Categoría 6A formando enlaces clase permanente EA.

La instalación de cableado estructurado deberá ajustarse a las consideraciones técnicas para el diseño e implementación de infraestructuras e instalaciones soporte de la Red Corporativa de la Administración de la Comunidad de Madrid. Este documento se puede conseguir en:

Las consideraciones técnicas referidas, se basan en la Norma Europea CENELEC EN 50173, de obligado cumplimiento en las compras de sistemas dentro de las administraciones de los estados miembros de la Unión Europea.

Adicionalmente se deberán de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Las canalizaciones, independientemente del tipo que sean, deberán tener un porcentaje libre de ocupación del 40% para permitir futuras ampliaciones y deberán quedar con la guía correspondiente. Aspecto este recogido en el pliego de condiciones de la instalación.
2. Se suministrarán latiguillos UTP de la categoría correspondiente de 2, 3 ó 5 m, según las necesidades.
3. Es necesario certificar todos los enlaces permanentes instalados en el edificio, tanto del Subsistema Horizontal como del Vertical, con el equipamiento adecuado y debidamente calibrado y conforme a los parámetros establecidos en la normativa europea para Sistemas de Cableado Estructurado CENELEC EN 50173, 2ª Edición del 2002.
La aceptación de la obra está condicionada al paso del test de certificación de todos los enlaces permanentes instalados en el edificio.
Las certificaciones y medidas se entregarán sólo en formato electrónico
4. Como la solución de telefonía a instalar será IP no siendo necesario distinguir entre tomas de voz y de datos, todas las tomas se etiquetarán como datos.

6.9. Subsistema de Instalaciones Térmicas del edificio

Obra de reforma de edificio existente de **uso Sanitario Asistencial, Centro de Salud.**

- **Situación actual:**

La instalación de climatización existente está formada por diversas unidades de climatización del tipo split o mutisplit que atendían los locales existentes previos a la reforma.

Los locales del centro a ampliar han variado respecto a los existentes bien por la redistribución de los mismos, o por variación de sus necesidades térmicas.

Podría emplearse, previa revisión de las unidades, alguno de los equipos existentes, pero esto no sería viable económicamente ya que sería necesaria realizar una instalación de tubería, carga de gas refrigerante y aislamientos. Esta partida de materiales de instalación se debe de acometer ya que se desconoce el estado de la misma y sería un riesgo mantenerla cuando se van a realizar trabajos en el falso techo que permite un nuevo trazado de tuberías.

Una vez ejecutada la obra, en el caso de tener que sustituir alguna de las tuberías, por alguna deficiencia (fuga de gas refrigerante, por ejemplo) la reparación requeriría de nuevo obra civil en los techos.

Los motivos por los que no se plantea el empleo de las unidades de climatización son los siguientes:

Ausencia de garantía:

La empresa instaladora de climatización deberá dar garantía de la instalación de climatización una vez ejecutada. Si se mantienen los equipos será complicado que pueda cumplirse. Incluso pudiera existir dificultades para la obtención de algunos repuestos tanto de las unidades exteriores como de las unidades interiores.

Reglamento F-Gas:

La instalación actual utiliza gases fluorados que además tendría que ser recargada en los circuitos que presenten fugas de refrigerante.

La nueva normativa europea F-Gas establece un calendario de eliminación total para la instalación y mantenimiento de dichos gases fluorados desde el 2024 hasta el 2030.

Por lo tanto, a corto y medio plazo, la instalación de los equipos existentes sería totalmente desaconsejable ya que tendrán que ser sustituidos en el caso de una simple fuga de refrigerante.

Eficiencia energética:

El empleo de unidades independientes de climatización del tipo split o mutisplit conlleva una mayor potencia instalada ya que no se pueden considerar simultaneidades de funcionamiento de los equipos, siendo su eficiencia menor que con un sistema centralizado.

La climatización de cada dependencia se realizará mediante fancoils tipo cassette y mediante rejillas de extracción e impulsión, la situación de estos equipos quedará completamente definida en los planos.

- **Sistema proyectado:**

El sistema proyectado es centralizado de tipo aire-agua con unidades fancoil que atenderán las demandas de cada dependencia.

Se emplearán unidades fancoils tipo cassette para todos los locales.

El cálculo de la potencia de los fancoils deberá adaptarse a la tabla resumen de necesidades térmicas adjuntas siendo la potencia de cada fancoil seleccionado la que corresponde a la mínima velocidad de aire tanto en refrigeración como en calefacción.

Se seleccionan fancoils con regulación EC mediante señal 0-10 V, que permite un ahorro de energía de hasta un 70 % respecto a los fancoils convencionales.

Para los despachos o consultas se utilizarán fancoils de tipo cassette, y para las salas de espera y pasillos

Las potencias de los equipos bomba de calor aire agua y de los fancoils se detallan en la valoración económica.

El empleo de un sistema de climatización por agua y una enfriadora con un bajo PCA asegura el cumplimiento de la normativa F-Gas siendo una solución de futuro para la instalación.

Para el local destinado al rack de informática se instalará una unidad independiente tipo split 1x1 de pared con las características indicadas en la tabla adjunta.



MC7

Equipamiento

7.1. Baños y Aseos

El equipamiento del baño, aseos y vestuarios estará compuesto por lavabos, inodoros y duchas según documentación gráfica. Se proyectará, además, aseos accesibles compuestos por un lavabo, un inodoro.

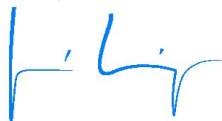
7.2. Cocina

No es de aplicación en este proyecto.

7.3. Cuartos de instalaciones

No es de aplicación en este proyecto.

Madrid, diciembre de 2023



José Amigo Valcarce, arquitecto

3.I.E.I.T

Instalaciones de electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones



3IEIT

Instalaciones de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

Instalaciones de Electricidad e iluminación

1. **Objeto y datos generales**
2. **Descripción general de la instalación**
3. **Componentes de la instalación**
 - 3.1. Acometida
 - 3.2. Instalación de enlace
 - 3.3. Caja General de Protección y Medida (CGPM)
 - 3.4. Derivación Individual (DI)
 - 3.5. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP)
 - 3.6. Instalación interior
 - 3.7. Estación de recarga para vehículo eléctrico
 - 3.8. Instalación de puesta a tierra

Instalaciones de Telecomunicaciones

1. **Objeto y datos generales**
 - 1.1 Objeto del proyecto
 - 1.2 Propiedad del inmueble
 - 1.3 Particularidades del edificio
 - 1.4 Normativa
2. **Diseño general del sce**
 - 2.1 Objetivos
 - 2.2 Servicios proyectados
 - 2.3 Diseño lógico del sce
 - 2.4 Materiales
 - 2.5 Instalación eléctrica dedicada
 - 2.6 Control de calidad
3. **Acondicionamiento de espacios**
 - 3.1 Introducción
 - 3.2 Cuarto principal - ccp
 - 3.3 Distribuidor de edificio/distribuidores de planta (de/dp)

3.4 Cuarto de centralita - cpabx

3.5 Patinillos de comunicaciones

4. Subsistema horizontal

4.1 Tomas de usuario

4.2 Cableado

4.3 Canalizaciones

5. Subsistema vertical

5.1 Número de enlaces

5.2 Cableado

5.3 Canalizaciones

6. Subsistema de administración

6.1 Aspectos generales

6.2 Subsistema de administración DE/DP

6.3 Subsistema de administración CCP

6.4 Latiguillos necesarios

7. Comunicaciones de voz y accesos externos

7.1 Centralita – PABX

7.2 Acceso de operadores

8. Cuadro resumen de materiales

3.IEI

Instalaciones de Electricidad e Iluminación

REBT

1

Objeto y datos generales

El objeto de esta Memoria Técnica, es la de realizar los cálculos necesarios para definir los diversos elementos que componen la Instalación de Electricidad del edificio proyectado.

Edificio: CENTRO DE SALUD PROSPERIDAD
Emplazamiento: CALLE DE RAMOS CARRIÓN, MADRID (MADRID)
Promotores: GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA
Nº de plantas: PLANTA SÓTANO -2: (Centro de Salud Prosperidad) y PLANTA SÓTANO -1: (Centro de Salud Prosperidad)
Superficie útil de la reforma: 914,28 m²

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (*Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002*), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 52.

La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada por el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León de León e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Esta Memoria se complementa con los Planos de esquemas de la instalación y con el correspondiente capítulo del Presupuesto.

2

Descripción general de la instalación

Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica de consumo para iluminación, tomas de corriente para aparatos eléctricos y equipos térmicos de las instalaciones, y usos varios de una reforma de zona alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 440 V - 230 V en alimentación trifásica y monofásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Características generales de la instalación

Tipo de instalación:	Instalación de consumo
Fuente de energía primaria:	Electricidad de la red de transporte y distribución pública
Alimentación:	Trifásica - Monofásica
Tensión nominal y Frecuencia:	400v - 230 V / 50 Hz
Grado de electrificación:	Elevado
Potencia previsible:	165 KW
Nº de Derivaciones Individuales:	75
Nº de Cuadros de Distribución:	6 subcuadros de derivación
Nº de Circuitos instalación interior:	30+29+9+3+3+4

3

Componentes de la instalación

La instalación a ejecutar comprende:

3.1. Acometida

La existente, en el propio local del edificio. La red proyectada se preve a partir de la acometida existente.

3.2. Instalación de enlace

Según anejo de Instalaciones eléctricas.

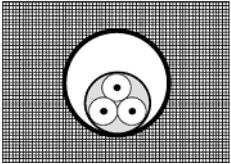
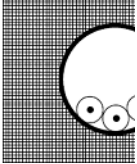

3.3. Caja General de Protección y Medida (CGPM)

La existente en el propio Centro de Salud Prosperidad.

3.4. Derivación Individual (DI)

Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15: un conductor de fase, un neutro, uno de protección, y un hilo de mando para tarifa nocturna.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

 	Intensidad:	242,73 A
	Carga previsible:	165 KW
	Conductor unipolar rígido:	H 07V – R para 450/750 V para canalización empotrada
	Conductor unipolar rígido:	RV 0,6/1 kV – K para 1000 V para canalización enterrada
	Sección S cable fase:	150 mm ²
	Sección S cable neutro:	150 mm ²
	Sección S cable protección:	95 mm ²
	Longitud real de la línea:	85 m.
	Caída máxima de tensión:	0 V < 1%
	Tubo en canalización enterrada:	Tubo de PVC rígido de ø 75 mm.
	Tubo en canalización empotrada:	Tubo de PVC flexible de ø 75 mm.

El tubo tiene una sección nominal que permite ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%.

3.5. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP). Interruptor de Control de Potencia (ICP)

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada del Local. Los Dispositivos Individuales de Mando y Protección de cada uno de los circuitos de la instalación interior podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.349 –3, con unos grados de protección IP30 e IK07.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

3.6. Instalación Interior

Formada por 75 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En el esquema unifilar se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Los conductores de fase será, de color marrón, gris y negro. El conductor neutro será de color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento, agua, calefacción y gas.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

Se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar marca NIESSEN de la serie Arco / BTICINO de la serie LivingLight: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutador, punto de luz cruzamiento, reguladores de intensidad, reguladores ambientales, indicadores de señalización y ambientales, tomas de telecomunicaciones, toma de corriente prototipo tipo schuko de 10-16 A, y toma de corriente para cocina eléctrica tipo schuko de 25 A.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en locales húmedos serán de material aislante.

3.8. Instalación de puesta a tierra

Es la existente. La instalación proyectada se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas, de las instalaciones térmicas, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de ventilación, y de los aparatos eléctricos de todo tipo y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra de la reforma es la existente en el local y se preve que consta de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, picas de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y arquetas de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm². de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la reforma hasta los puntos de utilización.

3.IT

Instalaciones de Telecomunicaciones

1.1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto de sistema de cableado estructurado contempla el diseño y adecuado dimensionamiento del sistema de comunicaciones para voz y datos que se debe implementar, como separata del Proyecto de Reforma de Local para Centro de Salud Prosperidad, redactado por el Arquitecto D. José Amigo Valcarce, en el momento de la ejecución de la adecuación del local de referencia.

Se indicarán tanto los espacios necesarios en forma de habitáculos y patinillos, como el sistema de cableado y alimentación para implementar la infraestructura mínima dedicada a comunicaciones del local.

El diseño de la instalación se realiza de forma consensuada con el Ingeniero responsable del Proyecto de la Instalación Eléctrica y que incluye la IED, y cumpliendo con las especificaciones y normas indicadas en los apartados siguientes.

El Centro de Salud se ubica en la planta baja (Sótano 1) de un edificio destinado a viviendas que se localiza en la Calle de Ramos Carrión, 10, de la ciudad de Madrid, y consta de dos plantas que denominaremos Sótano 1 y Sótano 2.

1.1.2.- PARTICULARIDADES DEL LOCAL

Se trata de un local distribuido en dos plantas comunicadas entre si mediante dos escaleras y dos ascensores.

En planta baja desde la calle de acceso (denominada sótano 1 visto desde la fachada principal del edificio) ocupa unos 158 m² de superficie útil y en otra zona en esta misma planta, separada de la anterior ocupa unos 186 m² de superficie útil y con acceso desde la planta inferior, sótano 2. La planta sótano 2 ocupa unos 600 m² de superficie útil.

La zona de acceso en planta sótano 1, cuenta con una Unidad Administrativa y atención al público, despacho U.A.U., Sala de Urgencias, Consulta de Cirujía Menor, salas de espera y aseos. La otra zona de ésta planta cuenta con cuatro Consultas, Despacho de Dirección, Biblioteca-docencia, Sala de personal, salas de espera y aseos.

La planta sótano 2 cuenta con Sala de Extracciones, diez Consultas, Sala de Ecografías, Sala de Lactancia, Cuarto del RACK, Vestuarios, aseos, salas de espera y varias dependencias de pequeño tamaño para instalaciones, almacén, limpieza.

El local en proyecto se construirá como instalación independiente, por lo que mediante las canalizaciones e infraestructuras correspondientes, deberá permitir la entrada de los operadores de telecomunicación que ofrecen servicio en la zona a través de cable de fibra óptica (actualmente no existen operadores en la zona que presten servicio a través de cables de pares o coaxial).

El edificio donde se ubica el local no cuenta con infraestructuras comunes de telecomunicaciones, conforme al Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero.

Para el acceso de los operadores de telecomunicaciones al cuarto del RACK se instalará una Canalización Externa y de Enlace Inferior desde la zona de acceso en la Calle de Ramos Carrión, 10, hasta el cuarto del Rack, compuesta por 3 tubos forroplast de Ø 40 mm. que discurrirá sobre el falso techo registrable.

En la Planta Sótano 2 es donde se ubicará el Cuarto de Comunicaciones Principal (CCP), que contendrá el Distribuidor de Edificio (DE) que albergará el armario de voz y datos. Se dispone de techo registrable por lo que se utilizarán éstos para efectuar el cableado horizontal (Ver plano específico de planta Sótano 1 y 2).

Las paredes se encuentran trasdosadas con placa de yeso, de modo que quedan cámaras de aire que se usarán para los tramos verticales de canalización de acceso a los puestos de usuario.

1.1.3.- NORMATIVA

Es de aplicación toda Normativa vigente en el momento de la ejecución del sistema de cableado estructurado diseñado en este documento, y especialmente la relativa a las siguientes:

1.1.3.1.- Cableado

- * CENELEC EN 50173
- * ISO/IEC 11801
- * EIA/TIA 568, incluyendo el TSB-36 y el TSB-40
- * UNE de AENOR, para instalación de cables y equipos electrónicos

1.1.3.2.- Electricidad

- * RBT e Instrucciones Técnicas Complementarias de Ministerio de Industria y Energía (RD 842/2002 del 18.09.2002)

1.1.3.3.- Compatibilidad electromagnética (EMC)

- * UNE-EN 50081
- * UNE 20-726-91 (EN 55022)
- * UNE-EN 50082-1
- * EN 55024

1.1.3.4.- Protección contra incendios

- * IEC 332 Sobre propagación de incendios
- * IEC 754 Sobre emisión de gases tóxicos
- * IEC 1034 Sobre emisión de humo

1.1.3.5.- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo

- * Real Decreto 1627/1997
- * Ley 31/1995, junto con RD 39/1997, RD 485/1997, RD 486/1997, RD487/1997, RD 685/1997 y RD 773/1997

1.1.3.6.- Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid

1.2.- DISEÑO GENERAL DEL SCE

1.2.1.- OBJETIVOS

El diseño del Sistema de Cableado Estructurado (SCE) del nuevo local objeto de acondicionamiento tiene por objetivos los siguientes:

- Conseguir un sistema ordenado que permita una gestión eficaz de las comunicaciones del nuevo local.
- Atender las demandas de movilidad del personal asociado a las instalaciones
- Ofrecer la integración de nuevos servicios con un impacto mínimo en la infraestructura de comunicaciones.
- Asegurar la independencia eléctrica para los equipos informáticos respecto del resto de la red del edificio.

1.2.2.- SERVICIOS PROYECTADOS

Los servicios proyectados para dotar de un sistema de comunicaciones eficaz al nuevo local proyectado son los indicados a continuación, si bien el sistema de electricidad se describirá en detalle en el Proyecto específico de Instalaciones Eléctricas:

- Sistema de cableado estructurado de voz y datos
- Sistema eléctrico independiente
- Acceso de nuevos operadores y nuevos servicios

1.2.3.- DISEÑO LÓGICO DEL SCE

Como se ha descrito anteriormente, el local se distribuye de la siguiente forma:

- S1 Planta Sótano 1
- S2 Planta Sótano 2

A pesar de que la topología habitual empleada debería seguir un esquema jerárquico en árbol como recomienda la norma EN 50173, la sencillez de esta instalación sugiere que ésta se simplifique al máximo con una distribución en estrella desde el CPD hasta cada toma de usuario (TT) mediante enlaces UTP Categoría 6A que forman el Subsistema Horizontal. Se obviará por tanto el Subsistema Vertical (SV), convirtiendo la

estructura típica en árbol, en una estructura más sencilla en estrella, no superándose en ninguna de las tomas la máxima distancia mecánica permitida.

Del mismo modo, y dado que no existirá Subsistema de Campus (SC), el Distribuidor de Edificio (DE) coincidirá con el Distribuidor de Campus (DC) y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un DC.

La solución propuesta se basa en instalar un DE con funciones de DP en la Planta Sótano 2, que distribuya las Horizontales de voz y datos hacia las dos plantas que componen el local a través de los patinillos y de la bandeja de planta y las canalizaciones correspondientes. Cada planta contará con su propio Subsistema Horizontal (SH), no superándose en ninguna de las tomas la máxima distancia mecánica permitida.

Se resumen a continuación los parámetros utilizados para el estudio del número de tomas que compondrá el Subsistema Horizontal.

Los criterios para dimensionar el número de tomas de cada estancia son los siguientes:

- Al menos un puesto de trabajo por cada usuario previsto.
- Se colocarán un puesto de trabajo por despacho.
- Se colocarán un puesto de trabajo en los almacenes.
- Se colocará un puesto de trabajo simple en la sala de ecografías.
- En el Cuarto de Comunicaciones se colocará un puesto de trabajo empotrado en la pared. Se ubicará en zona libre donde se pueda ubicar una mesa de trabajo para la colocación de un PC.

Se entiende como puesto de trabajo, una toma con cuatro bocas RJ-45 que se pueden emplear, inicialmente, una para voz y tres para datos de ese puesto de usuario.

Se entiende como puesto de trabajo simple, una toma con una boca RJ-45 que se pueden emplear, inicialmente para datos.

En este caso, el criterio elegido ha sido el de un puesto de trabajo por cada usuario previsto, si bien se ha consensuado con los futuros usuarios la conveniencia de instalar puestos adicionales.

También se han calculado las tomas máximas que debe permitir cada Subsistema Horizontal en caso de crecimiento de hasta el 20% del máximo de tomas calculadas anteriormente, para que no haya que ampliar armarios ni bandejas en esos casos. Por supuesto, el dimensionamiento en el máximo ampliado tiene en cuenta los armarios y canalizaciones del Subsistema Horizontal y del CCP.

A continuación se resume el total de tomas que inicialmente se instalarán en la planta, con servicio directo desde el DE/DP ubicado en Planta Sótano 2:

PLANTA	RESUMEN PUESTOS DE USUARIO CON SERVICIO DIRECTO			
	DESDE DE/DP			
	TIPO	UNIDADES	TOMAS RJ-45	MÁXIMAS (20 %)
SÓTANO 1 (S1)	CUÁDRUPLES	13	52	--
SÓTANO 2 (S2)	SIMPLES	1	1	--
	CUÁDRUPLES	12	48	--
TOTAL (RJ-45)	--	--	101	120

El número de tomas indicado como tomas cuádruples, inicialmente para los usos indicados, aunque cambiando el latiguillo de asignación en el DE pueden reconvertirse a otro servicio.

Por cada puesto de usuario se instalarán 4 rosetas RJ-45 Categoría 6A, formando enlaces Clase EA con los patch panel instalados en el armario de Planta Sótano 2 (DE).

También se incluirán las tomas eléctricas indicadas en el Pliego de Condiciones, si bien se detalla por completo en el Proyecto específico de instalaciones eléctricas del local, de modo que asociado a cada toma informática existirán 6 tomas de corriente exclusivas, que permitirán la conexión sin la necesidad de utilizar extensiones o derivaciones de cableado eléctrico.

El dimensionamiento del DE/DP se detalla en el apartado Subsistema de Administración.

1.2.4.- MATERIALES

Por cada puesto de usuario se instalarán 4 rosetas RJ-45 Categoría 6A, formando enlaces Clase EA con los patch panel instalados en el armario de Planta Sótano 2 (DE). También se incluirán las tomas eléctricas indicadas en el Pliego de Condiciones, si bien se detalla por completo en el Proyecto específico de instalación eléctrica del local, de modo que asociado a cada toma informática existirán 6 tomas de corriente exclusivas, que permitirán la conexión sin la necesidad de utilizar extensiones o derivaciones de cableado eléctrico.

Se utilizará 4 cables UTP Categoría 6A desde el DE hasta cada puesto de usuario (1 cable por cada mecanismo RJ-45), de cuatro pares trenzados de cobre sólido, 23AWG, CPR mínimo Cca-s1b, d1, a1.

Los armarios utilizados en el DE/DP será de 42 U y de bastidor 800 x 800 mm. Los paneles de RJ-45 serán de 24 elementos con acoplamiento a presión tipo

Keystone y 1 U y los paneles de fibra serán de 12 SC Dúplex y 1 U.

Se describen más en detalle, tanto las características de los materiales como las prescripciones de instalación en el apartado de Materiales y Plan de Ejecución.

1.2.5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEDICADA

La instalación eléctrica dedicada, diseñada para soportar los elementos conectados al Sistema de Cableado Estructurado, estará separada de los circuitos generales de potencia y alumbrado del local.

Se ha diseñado la solución eléctrica suficiente para dotar a cada puesto de usuario de 6 tomas con circuito independiente del de alumbrado y electricidad general del inmueble. La caja de puesto de trabajo permitirá añadirle los mecanismos RJ-45 indicados en este proyecto, para cada puesto de usuario.

El resto de especificaciones y cálculos se indican en el Proyecto específico de Electricidad del local, con un apartado específico para la IED del SCE.

1.2.6.- CONTROL DE CALIDAD

Todos y cada uno de los enlaces instalados en el Subsistema Horizontal serán certificados y sus parámetros deberán estar dentro de los márgenes indicados en las especificaciones incluidas en la Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid, basados en la norma EN 50173 para enlaces Clase EA.

La información relativa a la certificación se entregará al finalizar la obra y antes de producirse la aceptación de la misma en soporte informático (preferiblemente CD-ROM). El formato de dichos informes será visualizable con un editor de texto (formato TXT) y con una hoja de cálculo (formato CSV). Los nombres de cada reporte/medida deberán coincidir con la etiqueta del enlace instalado.

Los datos de cada enlace a incluir en el informe de certificación (tanto en cobre como en fibra) estarán organizados según la tabla descrita en la Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, se adjuntará una copia de la hoja de calibración del equipo o equipos empleados en la certificación, en la que constará el modelo y la fecha de última calibración.

1.3.- ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS

1.3.1.- INTRODUCCIÓN

Se habilitará un cuarto de comunicaciones de local (DE) en planta Sótano 2, desde el que se distribuyen todos los servicios hacia las tomas de usuario.

El cuarto no necesitará rampa de acceso puesto que el suelo quedará a la altura del pasillo en el que se encuentra.

Se construirán dos patinillos verticales para el cableado interior de este local.

Además se instalarán bandejas tipo rejiband a lo largo del techo para el servicio de comunicaciones del SCE (ver planos de tomas en planta, por el que discurre la canalización), que permita trasladar los cables que salen del armario de comunicaciones situado en el cuarto de planta Sótano 2 hacia las tomas de usuarios finales, SIEMPRE SIN CORTES NI EMPALMES, NI LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS INTERMEDIOS (HUBS, BRIDGES...). Desde

las bandejas, que entrarán por cada zona de trabajo, saldrán tubos independientes, hasta la caja de mecanismo de cada toma.

1.3.2.- CUARTO PRINCIPAL-CCP

El CCP estará situado en la Planta Sótano 2 del local y coincide en este caso con el DE y DP, y presentará unas dimensiones de 2,93m x 2,04 m (6 m²), construido de forma regular, con paredes lisas y sin columnas ni salientes. Tendrá acceso desde el pasillo (zona común) y no permitirá el paso hacia ninguna otra zona. A través del techo registrable se distribuirán las horizontales hacia los patinillos y las bandejas correspondientes, y se recibirán las acometidas exteriores.

Se dotará al CCP de una puerta de seguridad con control de acceso mediante llave y suelo antiestático, junto con las bandejas para el tendido de cableado que se indica en el apartado correspondiente.

También se incluirá un extintor de CO2 junto a la puerta de salida. El dimensionado y características de los detalles constructivos para el CCP están incluidos en el Proyecto arquitectónico de construcción del inmueble.

El CCP debe estar adecuadamente climatizado, mediante equipos suficientes para asegurar que en ningún momento se superan los 25 °C de temperatura, incluso con la máxima cantidad de equipos posibles funcionando a pleno rendimiento simultáneamente (máxima disipación de calor).

Además de la alimentación eléctrica desde SAI que tendrán las normas del CCP y sus armarios de datos (8 tomas Schuko), se instalará alumbrado general con interruptor y luminarias de emergencia y kit de tierra.

1.3.3.- DISTRIBUIDOR DE LOCAL/DISTRIBUIDORES DE PLANTA (DE/DP)

Como se ha indicado en el apartado anterior, el DE coincide en este caso con el CCP y con el DP, estando situado en la Planta Sótano 2 de la edificación y presentará unas dimensiones de 2,93m x 2,04 m (6 m²).

En el plano de planta Sótano 2 específico se indica la posición del DE/DP.

En este caso, al coincidir el DE/DP con el CCP se le aplican las exigencias de este último, contempladas ya en el apartado anterior.

1.3.4.- CUARTO DE CENTRALITA-CPABX

El cuarto dedicado a albergar la centralita telefónica estará integrado en este caso en el CCP/DE, situado en la Planta Sótano 2 del local, y por ello se le aplican las exigencias de este último, contempladas ya en apartado anterior.

Debe estar listo para recibir tanto la central telefónica en sí como el posible equipo de alimentación que suelen llevar asociado y el repartidor que conectará la red de extensiones

(abonado) con los patch panel de los armarios de voz situados en el CCP.

En este caso, y teniendo en cuenta que actualmente toda la telefonía es IP, se reserva espacio suficiente en el rack del CCP para la instalación posterior de la centralita correspondiente.

1.3.5.- PATINILLOS DE COMUNICACIONES

Como ya se ha indicado a lo largo de este documento, se habilitarán dos patinillos para componer las comunicaciones verticales. Estos patinillos estarán situado en la zona mas próxima posible del DP/DE, siendo más fácil la comunicación entre plantas.

Se dispondrá una bandeja tipo rejiband según esquema indicado en los planos del local.

Las características de bandejas a utilizar, se describen adecuadamente en el Pliego de Condiciones de este documento.

1.4.- SUBSISTEMA HORIZONTAL

1.4.1.- TOMAS DE USUARIO

A continuación se resume el total de tomas que inicialmente se instalarán, con servicio directo desde el DE/DP ubicado en Planta Sótano 2:

PLANTA	RESUMEN PUESTOS DE USUARIO CON SERVICIO DIRECTO DESDE DE/DP			
	TIPO	UNIDADES	TOMAS RJ-45	MÁXIMAS (20 %)
SÓTANO 1 (S1)	CUÁDRUPLES	13	52	--
SÓTANO 2 (S2)	SIMPLES	1	1	--
	CUÁDRUPLES	12	48	--
TOTAL (RJ-45)	--	--	101	120

El número de tomas indicado como tomas cuádruples, inicialmente para los usos indicados, aunque cambiando el latiguillo de asignación en el DE pueden reconvertirse a otro servicio.

Por cada puesto de usuario se instalarán 4 rosetas RJ-45 Categoría 6A, formando enlaces Clase EA con los patch panel instalados en el armario de Planta Sótano 2 (DE). También se incluirán las tomas eléctricas indicadas en el Pliego de Condiciones, si bien se detalla por completo en el Proyecto específico de instalaciones eléctricas del local, de modo que asociado a cada toma informática existirán 6 tomas de corriente exclusivas, que permitirán la conexión sin la necesidad de utilizar extensiones o derivaciones de cableado eléctrico.

1.4.2.- CABLEADO

Por cada puesto de usuario se instalarán cuatro cables UTP Categoría 6A, de cuatro pares trenzados de cobre sólido, 23AWG, CPR mínimo Cca-s1b, d1, a1, que partirán desde el DE/DP. Se dejarán 2 m de coca en el armario rack de voz/datos del DE/DP para permitir la movilidad de los paneles en casos de ampliaciones y mantenimientos posteriores. Además, se incluirá 1 latiguillo de 2 m por cada puesto de usuario de datos, de 4 pares UTP Categoría 6A Cca-s1b, d1, a1, 23 AWG.

La ubicación de las tomas se representa en el plano de la Planta Sótano 1 y 2 específico. Es importante respetar la instalación de las tomas en paredes maestras sin movilidad, en vez de en la tabiquería móvil si la hubiera, siempre que las tomas no sean de suelo.

Se detalla a continuación la longitud máxima estimada por cada subsistema horizontal, incluyendo la coca de cable descrita anteriormente:

	PLANTA SÓTANO 1	PLANTA SÓTANO 2
Nº TOMAS (V/D)	52	49
LONGITUD (m) TOMA LARGA	65	58
LONGITUD (m) TOMA CORTA	30	10

Se han tenido en cuenta los posibles trazados desfavorables para obtener estos valores. Aunque no estamos ante longitudes límite, cualquier solución de instalación de cableado que no se ajuste a lo marcado en los planos de tomas de cada planta, debe ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa. Nunca se superarán los 90 m. de longitud para la distancia entre toma de usuario y DE/DP.

El resto de características de los cables a emplear se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas, apartado materiales, incluido en el Pliego de Condiciones de este documento.

1.4.3.- CANALIZACIONES

Desde el DE/DP se distribuirán el número de cables indicados (4 por cada puesto de usuario y uno por cada toma simple) a través de bandeja tipo rejiband por falso techo registrable.

Se instalará una canalización principal de bandeja de dimensiones 200 x 60 mm ó 100

x 60 mm, según la zona a la que den servicio, que circulará por el pasillo de cada planta y arrancando desde el patinillo vertical.

Toda la canalización transcurre por falso techo registrable, sobre las placas desmontables. El cableado se sujetará con bridas o cintillos y respetando los radios de curvatura permitidos.

El esquema de canalización puede apreciarse en los planos de distribución de tomas en planta, observando las líneas de alimentación de los puestos de trabajo. Desde la bandeja va tubo de 20 mm hasta cada toma de usuario, independiente para cada cable.

Mediante este tipo de canalizaciones se facilitan tanto las tiradas iniciales como los posibles mantenimientos y ampliaciones. Los cables han de dejarse convenientemente fijados a las rejillas mediante los cintillos o bridas necesarias, sin apretar en exceso los cables.

El cálculo del máximo número de cables capaces de ser insertados en las bandejas y patinillos descritos, permiten entregar una instalación que esté ocupada en menos del 60% de su capacidad máxima, permitiendo las ampliaciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas que se utiliza como documento base de este Proyecto.

1.5.- SUBSISTEMA VERTICAL

1.5.1.- NÚMERO DE ENLACES

El Subsistema Vertical es aquél que enlaza el Distribuidor de local con los Distribuidores de Planta. En este caso como ambos se integran en un solo armario, que se ubica en la Planta Sótano 2, y por tanto el cableado del Subsistema Vertical tiene continuidad con el del Subsistema Horizontal, no siendo preciso instalar enlaces.

1.5.2.- CABLEADO

El cableado del Subsistema Vertical tiene continuidad con el del Subsistema Horizontal, es decir, los cables discurrirán directamente desde el DE/DP ubicado en Planta Sótano 2, hasta cada uno de las tomas de usuario en las diferentes plantas.

Todos los cables, tanto de cobre como de fibra, presentarán un mínimo Cca-s1b, d1, a1, y presentarán las características físicas, mecánicas y eléctricas indicadas en la Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid.

1.5.3.- CANALIZACIONES

Se habilitarán dos patinillos para comunicaciones verticales internas de la edificación. Estos patinillos estarán situados en la zona mas próxima posible del DP/DE, siendo más fácil la comunicación entre plantas.

Sus dimensiones mínimas serán 0,5 m. de ancho x 0,3 m. de fondo y recorrerán todas las plantas desde la Planta Sótano 2 hasta la Planta Sótano 1 en vertical. Los detalles constructivos del mismo se presentan en el Proyecto arquitectónico de construcción.

Se instalará un tramo de bandeja tipo rejiband de dimensiones 100 x 60 mm. en el patinillo vertical (cables de distribución SV/SH).

Se le dotará de una puerta con llave en cada acceso a los DP. La comunicación se realizará a través del falso techo registrable que existirá en cada DP.

1.6.- SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN

1.6.1.- ASPECTOS GENERALES

Se utilizarán un armario de 42 U metálicos de bastidor 800 x 800 mm. con techo, parte trasera y laterales en chapa de acero, desmontables y con rejillas de ventilación y presentarán puertas frontales transparentes con junta de goma y cerradura con llave.

Los paneles de conexión para el Subsistema Horizontal serán de 24 RJ-45 hembra para 8 pines y de tamaño 1 U con elementos de etiquetado y con acoplamiento a presión tipo Keystone.

Los paneles de conexión para el Subsistema Vertical de fibra óptica serán de 12 puertos SC dúplex y de tamaño 1 U con elementos de etiquetado. Además se intercalarán paneles guíalatiiguillos (Pasahilos) horizontales sin tapa de 1 U debajo de los paneles de fibra óptica y debajo de cada panel de 24 RJ-45. También se instalarán Pasahilos verticales sin tapa y de unión entre armarios adyacentes cuando sea necesario.

Se deberán dejar en los armarios latiguillos de 4 pares UTP Categoría 6A Cca-s1b, d1, a1, 23 AWG de diversos colores, tantos como puestos de trabajo voz y datos

Se instalarán dos regletas con 8 tomas eléctricas tipo Schuko, cada una, en el armario de datos que estarán conectadas a la instalación eléctrica dedicada.

Los armarios estarán conectados con el patinillo mediante bandeja de techo con separador, instalada por falso techo registrable de cada DE/DP, puesto que toda comunicación se realizará a través del falso techo registrable.

Para el armario rack se ha realizado un esquema que se adjunta como plano específico integrando la voz y los datos.

Es importante respetar la configuración indicada en los planos porque se favorecen

las ampliaciones posteriores solo con quitar los paneles ciegos previstos y cambiarlos por los paneles correspondientes. La rotulación de los armarios, paneles y cableado entrante y saliente deberá atenderse a la nomenclatura indicada en Normativa Técnica de Madrid Digital para Etiquetado de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid.

A continuación se detalla la composición del armario, teniendo en cuenta el número de tomas iniciales y el de máximas según los criterios comentados anteriormente.

Se añaden los cálculos de las Us necesarias tanto para la configuración inicial como para las posibles tomas máximas, por lo que se aprecia que la configuración que se tomará como inicial permite la ampliación hasta el máximo sin necesidad de añadir nuevos armarios.

1.6.2.- SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE/DP

Da servicio a las plantas Sótano 1 y 2 del local:

ARMARIO DE VOZ/DATOS

CONCEPTO	TOMAS INICIALES	TOMAS AMPLIADAS (20%)
Número de tomas Voz/Datos	101	120
Enlaces de FO-CCP (VV/D)	0	0
Enlaces TP Cat 6A (VV/D)	0	0
Pasahilos panel FO (1U)	0	0
Panel 24 RJ-45 VV/D (1U)	0	0
Pasahilos panel RJ (1U)	0	0
Panel 24 RJ-45 Cat 6A HV/D (1U)	5	5
Pasahilos panel RJ (1U)	5	5
Panel 12 SC Operadores (1U)	1	1
Espacio Electrónica de Red	18	18
TOTAL ESPACIO UTILIZADO	29 U	29 U

Inicialmente se instalará los paneles indicados en la columna de tomas iniciales, aunque se respetarán los espacios libres y paneles ciegos indicados en los planos correspondientes. Igualmente se respetarán los espacios previstos para las ampliaciones debido a la claridad que aportan tanto para la instalación como para mantenimientos y ampliaciones posteriores.

1.6.3.- SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN CCP

El CCP estará situado en la Planta Sótano 2 del local y coincide en este caso con el DE y DP, por lo que su dimensionamiento es el indicado en el apartado anterior.

1.6.4.- LATIGUILLOS NECESARIOS

Aunque ya se ha comentado en apartados anteriores que hay que dejar una serie de latiguillos de distintos tipos tanto en puesto de usuario como en armarios de planta y CCP, se aporta a continuación un resumen de los mismos para conseguir una instalación útil.

Se recomienda no utilizar latiguillos de tamaños mayores a los 2 m. para no entorpecer la labor de mantenimientos posteriores, gracias a que el sistema está diseñado de tal forma que en ningún momento se van a necesitar latiguillos mayores.

En puesto de usuario solo se dejará latiguillo para datos, puesto que el teléfono trae su propio latiguillo de conexión.

SISTEMA	Nº LATIGUILLOS	CARACTERÍSTICAS
USUARIO	--	4 pares UTP Cat 6A (2 m)
DE/DP - VOZ	25	4 pares UTP Cat 6A (2 m)
DE/DP - DATOS	76	4 pares UTP Cat 6A (2 m)

Están incluidos tanto los latiguillos que conectarán la electrónica de red con los puestos de usuario, como los necesarios para interconectar las verticales de datos TP con la electrónica de red.

Se recomienda instalar latiguillos con cabezas protectoras de distintos colores para facilitar mantenimientos posteriores.

1.7.- COMUNICACIONES DE VOZ Y ACCESOS EXTERNOS

A continuación se indicará el dimensionamiento de los cables que llegarán hasta la PABX y los paneles de conexión necesarios.

1.7.1.- CENTRALITA – PABX

Como ya se ha indicado anteriormente, los operadores de telecomunicación ofrecen servicio en la zona a través de cable de fibra óptica (actualmente no existen operadores en la zona que presten servicio a través de cables de pares o coaxial). Este motivo y que es difícil encontrar centralitas convencionales, nos lleva a que actualmente toda la telefonía es IP.

Para este tipo de centralita no sirve una instalación típica con mangueras de pares y regletas IDC, por lo que no se diseña ni se implementa.

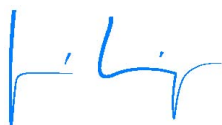
El operador seleccionado llegará con su fibra óptica hasta el CCP terminando en el Panel para fibra óptica del rack. Se reserva espacio en el mismo, para la instalación del router y desde él proveer el servicio de Internet y de Voz IP a los elementos activos.

1.7.2.- ACCESO DE OPERADORES

El edificio donde se ubica el local no cuenta con infraestructuras comunes de telecomunicaciones, conforme al Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero.

Para el acceso de los operadores de telecomunicaciones al cuarto del RACK se instalará una Canalización Externa y de Enlace Inferior desde la zona de acceso en la Calle de Ramos Carrión, 10, hasta el cuarto del Rack, compuesta por 3 tubos forroplast de Ø 40 mm. que discurrirá sobre el falso techo registrable.

Madrid, diciembre del 2023



José Amigo Valcarce, arquitecto.

4.IEA

Anejo de Instalaciones de electricidad, iluminación y telecomunicación

**4IEA**

Anejo de instalaciones de electricidad, iluminación y telecomunicaciones

CONTENIDO DEL ANEJO

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1 Peticionario
- 1.2 Descripción
 - 1.2.1 Antecedentes
 - 1.2.2 Descripción del edificio
 - 1.2.3 Superficies
- 1.3 Reglamentos

2. OBJETO DEL PROYECTO DE ELECTRICIDAD

3. SUMINISTRADOR Y CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA

4. DEMANDA DE ENERGÍA

- 4.1 Suministro complementario o de seguridad
- 4.2 Demanda de energía
- 4.3 Demanda de energía real

5. CLASIFICACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

6. DETERMINACIÓN CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

- 6.1 Para los usos de planta y servicio

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

- 7.1 CPM
- 7.2 Derivación individual a cuadro general de mando y protección
 - 7.2.1 Características del cable
- 7.3 Derivación individual a cuadro planta -1
 - 7.3.1 Características del cable
 - 7.3.2 Características de la bandeja
- 7.4 Derivación individual a cuarto planta -2
 - 7.4.1 Características del cable
- 7.5 Derivación individual a cuadro RTIC
 - 7.5.1 Características del cable
- 7.6 derivación individual a cuadro ascensor

- 7.6.1 Características del cable
- 7.7 Derivación individual a cuadro montacargas
 - 7.7.1 Características del cable
- 7.8 derivación individual a cuadro S.A.I.
 - 7.8.1 Características del cable
- 7.9 Dispositivos generales e individuales de mando y protección
 - 7.9.1 Dispositivos de climatización
 - 7.9.2 Cuadro general mando y protección
 - 7.9.2.1 Interruptor General Automático (IGA)
 - 7.9.2.2 Protector contra sobretensiones
 - 7.9.2.3 Analizador de redes
 - 7.9.2.4 Línea de alimentación suministro de red
- 7.10 Cuadro general de mando y protección
 - 7.10.1 Disposiciones generales
 - 7.10.2 Juego de barras
 - 7.10.3 Borneros de conexión
- 7.11 Subcuadros generales de mando y protección
- 7.12 Instalaciones Interiores o receptoras
 - 7.12.1 Tubos protectores y conductores
 - 7.12.2 Instalaciones en baños y aseos

8. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

9. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

- 9.1 Normativa
- 9.2 Características de la instalación
- 9.3 Diseño
- 9.4 Prescripciones para los aparatos de alumbrado de emergencia

10. LUMINARIAS Y RECEPTORES EN GENERAL

11. CÁLCULOS

- 11.1 Línea Individual a cuadro general de mando y protección del centro de salud
- 11.2 Línea individual a subcuadro planta -1
- 11.3 Línea individual a subcuadro planta -2
- 11.4 Línea individual a subcuadro ascensor
- 11.5 Línea individual a subcuadro montacamillas
- 11.6 Línea individual a subcuadro S.A.I.
- 11.7 Suministro de reserva
- 11.8 Resto de derivaciones
- 11.9 Cálculo de la corriente de cortocircuito
- 11.10 Conductor de protección
- 11.11 Alumbrado de emergencia
- 11.12 Cálculo y comprobación de uniformidad alumbrado de emergencia
- 11.13 Cálculo del cumplimiento de la iluminación en interiores

12. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

13. OBJETO DEL PROYECTO DE TELECOMUNICACIONES

14. NORMATIVA

15. DISEÑO GENERAL DE SCE

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

4.IEA

Anejo de Instalaciones de electricidad, iluminación y telecomunicación

01

Introducción

1.1 PETICIONARIO

A petición de la GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA, CONSEJERÍA DE SANIDAD SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD, con C.I.F. 2801817-D y domicilio en la C/San Martín de Porres, nº6, 28035, de MADRID, se redacta el presente proyecto reglamentario de instalación eléctrica en B.T. para la reforma de local existente con futuro uso de Centro de Salud, con objeto de solicitar de la Administración Pública el correspondiente permiso para la realización y uso de dicha instalación.

1.2 DESCRIPCIÓN

1.2.1. Antecedentes

En el emplazamiento indicado en el punto 2.1 del presente proyecto, se encuentra situado un edificio en el cual las dos plantas inferiores (denominadas en adelante Planta -1 y Planta -2) estaban destinadas a uso de Mutua Asistencial.

Por decisión de la Administración, se ha tomado la decisión de dotar a estas dos plantas en la actualidad sin uso a un uso destinado a Centro de Salud, con todas las dependencias por este servicio requeridas en su actividad asistencial sanitaria.

En el presente proyecto técnico, se desarrollan las instalaciones eléctricas del nuevo servicio de Centro de Salud en su totalidad, así como sus canalizaciones y sus protecciones a instalar en los cuadros generales o secundarios de mando y protección existentes en la instalación afectada.

1.2.2 Condicionantes de la memoria.

1.2.2.1 Instalación existente

En la planta baja, en lugar indicado en planos, se ubica en la actualidad el cuadro general de electricidad que alimentaba las dependencias e instalaciones de la totalidad del local. En la ejecución de la nueva instalación eléctrica se respetará esta ubicación del cuadro general de alimentación con las modificaciones para su adaptación al nuevo servicio descritas en la memoria.

1.3 REGLAMENTOS

Debido a que la finalidad de dicha actuación es la de diseño e instalación eléctrica de un local destinado a uso de Centro de Salud, y según el apartado 1 de la ITC-BT-28 en el que indica y clasifica como local de reunión, trabajo y uso sanitarios a los ambulatorios (entre otros) cualquiera que sea su ocupación, se encuadra bajo el grupo y tipo siguiente:

- grupo i) "las correspondientes a locales de pública concurrencia, sin límite"

y todo ello según las indicaciones de la tabla 3.1 de la ITC-BT-04);

por lo que de acuerdo con la Legislación Vigente, para el cálculo y realización de dicho proyecto se tendrán en cuenta los siguientes reglamentos:

****Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT 01 a BT 52 aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.

**** Guías Técnicas de Aplicación (Edición Sep. 03 y posteriores) para el REBT publicadas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, que aun siendo de carácter no vinculante, facilita la aplicación práctica de las exigencias que establece el Reglamento y sus ITCs.

**** R.D. 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el C.T.E.

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

*****R.D. 2267/2004 de 3 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en establecimientos Industriales.

*****R.D. 154/95 de 03/02/95 B.O.E. (03-03-95) "Exigencias de seguridad del material eléctrico".

*****Normas particulares de la compañía suministradora.

Así mismo, y en competencia en cuanto a normativa local de la ubicación de la comunidad donde se encuentra el edificio, se tendrán también en cuenta para el presente proyecto el cumplimiento de lo establecido en:

*****Normativa Técnica de Madrid Digital para Redes Eléctricas de SCE (Comunidad de Madrid, Agencia para la Administración Digital, Consejería de Economía, Empleo y Hacienda)

*****Criterios para la redacción de proyectos de Centros de Atención Primaria (Comunidad de Madrid, Gerencia Asistencial de Atención Primaria).

02

Objeto del proyecto de Electricidad

Se trata del cálculo de alimentación de la totalidad de la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado para todas las dependencias de las dos plantas del citado servicio.

03

Suministrador y características de la energía

La energía eléctrica necesaria para el uso completo de dicha instalación la suministrará, **previa consulta**, la empresa suministrador de energía eléctrica de la localidad al que pertenece el edificio, la cual proporcionará con las redes existentes en la zona una tensión de **230/400 v trifásica** con neutro y una variación no superior al **7%**.

04

Demanda de energía

La energía total demandada por el centro de salud es la suma de las demandas parciales de todos y cada uno de los cuadros de mando y protección de los que consta dicho servicio, ya que todos los receptores, bien de fuerza, bien de alumbrado, están protegidos y gobernados desde sus correspondientes cuadros.

Para ello se instala un cuadro general de mando y protección (CGMP) para el edificio y dos subcuadros generales de mando y protección, uno en cada planta (Cuadro Planta -1 y Cuadro Planta -2). Tanto desde el CGMP como de los cuadros de planta, se alimentarán a todos los receptores de fuerza y alumbrado, y cuadros parciales diversos (RTIC, ascensores, etc)

4.1 SUMINISTRO COMPLEMENTARIO O DE SEGURIDAD

La ITC-BT-28, en su apartado 2.3 indica:

*“.....Deberán de disponer de suministro de reserva los hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y **centros de salud**,.....”*

El artículo 10 del REBT define suministro de reserva como el dedicado a mantener un servicio restringido de los elementos de funcionamiento indispensables de la instalación receptora, con **una potencia mínima del 25% de la potencia total** contratada para el suministro normal.

Es por lo que en cumplimiento de estos condicionantes, se diseña un suministro de reserva para el centro de salud, el cual realiza un suministro complementario o de seguridad al local desde una segunda línea general de alimentación eléctrica, independiente de la línea del suministro principal.

En el apartado de cálculos, se justifica el cumplimiento de la exigencia del 25% de suministro.

4.2 DEMANDA DE ENERGÍA

Así, se prevén las siguientes demandas de energía para todo el centro:

SUBCUADRO MANDO Y PROTECCIÓN		
PLANTA -1		
ALUMBRADO		
Denominación	Unidades	Potencia [W]
Línea número 1 para diversos circuitos de alumbrado	1	128
Línea número 2 para diversos circuitos de alumbrado	1	129
Línea número 3 para diversos circuitos de alumbrado	1	129
Línea número 4 para diversos circuitos de alumbrado	1	387
Línea número 5 para diversos circuitos de alumbrado	1	344
Línea número 6 para diversos circuitos de alumbrado	1	239
Línea número 7 para diversos circuitos de alumbrado	1	359
Línea para el alumbrado de los apliques de las escaleras	1	88
Línea para el alumbrado de los aseos	1	109
Línea de Reserva 1 para alumbrado, con una previsión de 300 W	1	300
Línea de Reserva 2 para alumbrado, con una previsión de 350 W	1	350
TOTAL ALUMBRADO		2.555
FACTOR DE UTILIZACIÓN 100%	SUBTOTAL	2.555 W
FUERZA		
Denominación	Potencia [W]	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 1 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 2 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 3 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 4 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 5 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 6 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 7 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT en aseos con una previsión de cargas de 2,0 kW	2.000	
1 Línea alimentación a Termo eléctrico nº1 de 100 litros 230V/1,5kW	1.500	
1 Línea alimentación a Termo eléctrico nº2 de 100 litros 230V/1,5kW	1.500	
1 línea de reserva Bases 16A+TT con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 línea de reserva Bases 16A+TT con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 línea de reserva Bases 16A+TT con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
TOTAL FUERZA	40.000	
FACTOR DE UTILIZACIÓN 75%	SUBTOTAL	30.000 W
CLIMATIZACIÓN		
Denominación	Potencia [W]	
1 Línea Producción AA Unidad Ext. Zona 1 HITECSA Kr3B-30 de 12,5 kW	12.500	

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

1 Línea Producción AA Unidad Ext. Zona 2 HITECSA Kr3B-30 de 12,5 kW	12.500	
1 Línea Ventilación Zona 1 LUYMAR UR-33/HE vertical de 1,5 kW	1.500	
1 Línea Ventilación Zona 2 LUYMAR UR-22/HE vertical de 1,1 kW	1.100	
1 Línea Fancoils Zona 1 230V/8 A	1.850	
1 Línea Fancoils Zona 2 230V/8 A	1.850	
TOTAL CLIMATIZACIÓN	31.300	
FACTOR DE UTILIZACIÓN 90%	SUBTOTAL	28.170 W

RESUMEN CARGAS CUADRO PLANTA -1	
Denominación	Potencia [W]
ALUMBRADO	2.555
FUERZA	30.000
CLIMATIZACIÓN	28.170
TOTAL CUADRO PLANTA -1	60.725 W

SUBCUADRO MANDO Y PROTECCIÓN PLANTA -2		
ALUMBRADO		
Denominación	Unidades	Potencia [W]
Línea número 7 para diversos circuitos de alumbrado	1	366
Línea número 8 para diversos circuitos de alumbrado	1	258
Línea número 9 para diversos circuitos de alumbrado	1	258
Línea número 10 para diversos circuitos de alumbrado	1	245
Línea número 11 para diversos circuitos de alumbrado	1	387
Línea número 12 para diversos circuitos de alumbrado	1	387
Línea número 13 para diversos circuitos de alumbrado	1	330
Línea número 14 para diversos circuitos de alumbrado	1	366
Línea para el alumbrado de los aseos	1	188
Línea de Reserva 1 para alumbrado, con una previsión de 200 W	1	200
TOTAL ALUMBRADO		2.555
FACTOR DE UTILIZACIÓN 100%	SUBTOTAL	2.985 W
FUERZA		
Denominación	Potencia [W]	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 8 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 9 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 10 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 11 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 12 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 13 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 14 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

1 Línea Bases 16A+TT. Para el circuito 15 con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 Línea Bases 16A+TT en aseos con una previsión de cargas de 2,0 kW	2.000	
1 Línea alimentación a Termo eléctrico nº3 de 100 litros 230V/1,5kW	1.500	
1 Línea alimentación a Termo eléctrico nº4 de 150 litros 230V/1,5kW	1.500	
1 línea de reserva Bases 16A+TT con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
1 línea de reserva Bases 16A+TT con una previsión de cargas de 3,5 kW	3.500	
TOTAL FUERZA	40.000	
FACTOR DE UTILIZACIÓN 75%	SUBTOTAL	30.000 W
CLIMATIZACIÓN		
Denominación	Potencia [W]	
1 Línea Producción AA Unidad Ext. Zona 3 HITECSA Kr3B-30 de 12,5 kW	12.500	
1 Línea Producción AA Unidad Ext. Zona 4 HITECSA Kr3B-30 de 12,5 kW	12.500	
1 Línea Ventilación Zona 3 LUYMAR UR-22/HE vertical de 1,1 kW	1.100	
1 Línea Ventilación Zona 4 LUYMAR UR-22/HE vertical de 1,1 kW	1.100	
1 Línea Fancoils Zona 3 230V/8 A	1.850	
1 Línea Fancoils Zona 4 230V/8 A	1.850	
TOTAL CLIMATIZACIÓN	30.900	
FACTOR DE UTILIZACIÓN 90%	SUBTOTAL	27.810 W

RESUMEN CARGAS CUADRO PLANTA -2

Denominación	Potencia [W]
ALUMBRADO	2.985
FUERZA	30.000
CLIMATIZACIÓN	27.810
TOTAL CUADRO PLANTA -2	60.795 W

SUBCUADRO MANDO Y PROTECCIÓN

S.A.I

Denominación	Unidades	Potencia [W]
Línea 1 para 5 cajas (2 tomas rojas/caja) con una previsión de cargas de 1,25 kW	1	1.250
Línea 2 para 5 cajas (2 tomas rojas/caja) con una previsión de cargas de 1,25 kW	1	1.250
Línea 3 para 5 cajas (2 tomas rojas/caja) con una previsión de cargas de 1,25 kW	1	1.250
Línea 1 para 4 cajas (2 tomas rojas/caja) con una previsión de cargas de 1 kW	1	1.000
Línea 2 para 4 cajas (2 tomas rojas/caja) con una previsión de cargas de 1 kW	1	1.000
Línea 3 para 4 cajas (2 tomas rojas/caja) con una previsión de cargas de 1 kW	1	1.000
Línea para Base 16A + TT para repartidor y conmutadores con previsión de 3,5 kW	1	3.500

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

Línea para Base 16A + TT para ventilador con previsión de 1 kW	1	1.000
Línea de reserva con previsión de cargas de 3 kW	1	3.000
TOTAL S.A.I		14.250
SE INSTALA UN S.A.I DE 15 KW		15.000 W

SUBCUADRO MANDO Y PROTECCIÓN**CUARTO RTIC**

Denominación	Unidades	Potencia [W]
Línea para climatizador cuarto RTIC DAIKIN ZTX M50R 230V/10A	1	2.300
Línea para Base 16A+TT Usos Varios con previsión de 1,5 kW	1	1.500
Línea para regleta estanca LED 36 W	1	36
TOTAL CUADRO CUARTO RTIC		3.836 W

Centralitas conectadas a suministro de reserva	Unidades	Potencia [W]
Línea para Centralita Incendios con una previsión de 350 W	1	350
Línea para Centralita alarma anti-intrusión con una previsión de 300 W	1	300
Línea para Central llamada emergencia aseos accesibles, previsión de 300 W	1	300
Línea para balizamiento escaleras con una previsión de 200 W	1	200
TOTAL centralitas conectadas a línea de suministro de reserva		1.150 W

--CUADRO RESUMEN DE CARGAS--

SUMINISTRO	RED	RESERVA
CUADROS		
PLANTA -1	60.725 W	
PLANTA -2	60.795 W	
CUARTO RTIC	3.836 W	
ASCENSOR		8.000 W
MONTACAMILLAS		15.000 W
S.A.I.		15.000 W
CENTRALITAS		1.150 W
LETRERO EXTERIOR	300W	
	125.656 W	39.150W
TOTAL CGMP	164.806W	

4.3 DEMANDA DE ENERGÍA REAL

Por lo tanto la potencia total es de 164.806 W. Serán 165 KW la potencia total demandada por el centro.

ENERGÍA TOTAL DE CÁLCULO**165 KW**

05

Clasificación de emplazamiento

El Cuadro General de Mando y Protección del centro está situado en la planta -1, en el lugar indicado en planos y sin acceso a personas ajenas al centro.

Ninguna de las dependencias reviste de características especiales ninguna que les pudiera dar lugar a clasificarla como local especial (húmedo, riesgo de incendio y explosión, etc.) por lo que las instalaciones de los citados locales cumplirán las especificaciones de las ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 y ITC-BT.28 en general.

06

Determinación características instalación

En cumplimiento de la ITC-BT-19 se determinan las características de la instalación al objeto del posterior diseño de las instalaciones interiores o receptoras

6.1 Para los usos de planta y de servicio

INFLUENCIAS EXTERNAS	
PARÁMETRO	CARACTERÍSTICAS
AA Temperatura ambiente AA4 -5°C +40°C	No necesita precauciones suplementarias
AB Humedad y temperatura AB4 Temp. inf. Aire -5°C Temp. sup. Aire +40°C Hum. relat. Inf. 5 % Hum. relat. Sup. 95 %	Localización protegida en la que la temperatura está controlada por climatización (A.A.) y la humedad controlada. Material a emplear: "normal"
AC Altitud AC1 < 2.000 metros	
AD Agua AD1 Despreciable	Paredes sin trazas de agua y su aparición en pequeños periodos se seca rápidamente gracias a una buena ventilación. Clase 4Z6

Nota: Según UNE 20460-3 y correcciones UNE 20460-5-51/1999

PARÁMETROS "C" (CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO)	
PARÁMETRO	CARACTERÍSTICAS
CA Materiales de construcción CA1	No combustibles
CB Diseño del edificio CB1	Riesgos no significativos

PARÁMETROS DEL ENTORNO	
PARÁMETRO	CARACTERÍSTICAS
AE Presencia de cuerpos sólidos extraños AE1	Clase 3S1 La presencia de depósitos de polvo, no es significativa

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

AF Corrosión AF1 Despreciable	La cantidad o naturaleza de las sustancias corrosivas o contaminantes presentes no es significativa. (3C1)
AG Choques AG1 Débiles	Condiciones domésticas y análogas 3M1/4M1
AH Vibraciones AH1 Medias	Condiciones usos domésticos y similares (3M1/4M1)
AK Flora AK1 No peligrosa	Ausencia de riesgos apreciables debidos a la flora o los mohos
AL Fauna AL1 No peligrosa	Ausencia de riesgos debidos a la fauna
AM Radiaciones AM1 Despreciable	Ausencia de efectos peligrosos debidos a corrientes vagabundas, radiaciones de tipo electromagnético, campos electrostáticos, radiaciones ionizantes.
AN Radiación solar AN1 Baja	Intensidad $\leq 500 \text{ W/m}^2$
AP Efectos sísmicos AP1 Despreciable	Aceleración $\leq 30 \text{ Gal}$
AQ Rayo AQ1 Despreciable	≤ 25 días por año
AR Movimiento del aire AR1 Bajo	Velocidad $\leq 1 \text{ m/sg}$
AS Viento AS1 Bajo	Velocidad $\leq 20 \text{ m/sg}$

PARÁMETROS B (UTILIZACIÓN)

PARÁMETRO	CARACTERÍSTICAS
BA Competencia de las personas en cuanto a los peligros de la electricidad BA4 Informadas	
BC Contacto de las personas con el potencial de tierra BC2 Bajo	Personas que en condiciones usuales no entran en contacto con elementos conductores y no se sitúan sobre superficies conductoras.

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

BD Condiciones de evacuación en una emergencia	
BD1 Normal	Alta densidad de ocupación Condiciones de fácil evacuación
BE Naturaleza de los materiales procesados o almacenados	
BE1	Sin riesgos

07

Descripción de la instalación

La instalación eléctrica de este proyecto comienza en el equipo de protección y medida instalado en el Centro de Transformación asociado y que alimenta al centro, a través de la Derivación Individual que conecta el equipo de medida con el Cuadro General de Mando y Protección instalado en la Unidad de Admisión. Cabe recordar que para suministros de un único usuario no existe la Línea General de Alimentación. Desde el CGMP se da servicio a través de derivaciones individuales a los distintos subcuadros de mando y protección instalados en el centro; y por último, desde cada uno de esos subcuadros se alimentará a los diferentes receptores a través de dispositivos de mando y protección e instalaciones interiores.

7.1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y EQUIPO DE MEDIDA

No aplicable. No es objeto del proyecto.

7.2 DERIVACION INDIVIDUAL A CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN

Esta derivación individual enlazará el equipo de medida situado en el módulo del CT exterior al centro con el nuevo cuadro general de mando y protección de dicho centro, en planta -1.

A continuación, se definen sus características:

La derivación individual estará constituida por conductores de cobre aislados en el interior de tubo en montaje empotrado, según ITC-BT-21.

Esta derivación individual es totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros edificios, instalaciones y usuarios.

7.2.1 Características del cable

Se instalará un cable de cobre de siguientes características:

RZ1-K 0,6/1 kV CPR (AS) 4 x 150/95 mm² + TT

- Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Es un cable del tipo RZ1-K, es decir, 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 (Z1) cumpliendo así UNE 21.123-5.
- Según la UNE 21.022 los conductores de clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.
- Cumplirá como mínimo la clase PCR: Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.
- Dicho cable no origina una caída de tensión mayor que el 1,5 % de la tensión nominal, esto es, 6 v considerando la alimentación de 230/400v definida en el Reglamento, todo ello para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe la línea general de alimentación. En el apartado de cálculos se refleja el cumplimiento de esta condición.
- La longitud máxima total para la instalación del cable es de 85 metros. En caso de un aumento de esta longitud por condicionantes de la empresa suministradora, la Dirección Facultativa establecerá las nuevas características del presente cable.

7.3 DERIVACION INDIVIDUAL A CUADRO PLANTA -1

Esta derivación individual enlazará el cuadro general de mando y protección situado en planta -1 con el nuevo subcuadro general de mando y protección de la planta -1, situado en la misma planta. A continuación, se definen sus características:

Dicha derivación individual estará constituida por conductores de cobre aislados en el interior de tubo en montaje empotrado, según ITC-BT-21 y en los tramos generales y longitudinales de recorrido a través del techo técnico o falso techo en montaje sobre bandeja porta cables tipo rejiband. En el apartado 7.3.2 se describen las características de dicha rejilla

Esta derivación individual es totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otras plantas, instalaciones y subcuadros.

7.3.1 Características del cable

Se instalará un cable instalado de cobre de siguientes características:

RZ1-K 0,6/1 kV CPR (AS) 4 x 50 mm² + TT

- Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Es un cable del tipo RZ1-K, es decir, 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 (Z1) cumpliendo así UNE 21.123-5.
- Según la UNE 21.022 los conductores de clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.
- Cumplirá como mínimo la clase PCR: Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.
- Dicho cable no origina una caída de tensión mayor que el 1,5 % de la tensión nominal, esto es, 6 v considerando la alimentación de 230/400v definida en el Reglamento, todo ello para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe la línea general de alimentación. En el apartado de cálculos se refleja el cumplimiento de esta condición.
- La longitud total del cable es de 53 metros.

7.3.2 Características de la bandeja

Para la soportación del recorrido longitudinal siguiendo la línea de pasillos generales de los cables de alimentación, se instalará bandeja del tipo "Rejiband SAFECu" especial para soporte y conducción de cables eléctricos.



Esta bandeja de rejillas está compuesta de varillas electrosoldadas de acero al carbono redondeadas evitando aristas y reduciendo superficie de contacto. Está indicada para ambientes interiores clasificados como categoría de corrosividad C1/C2 según la norma ISO 9223. Es la solución higiénico-sanitaria para todo tipo de espacios donde exista pública concurrencia de tipo sanitario, gracias a su sistema de protección CU, antimicrobiano y libre de COVID.

Posee marcado CE conforma a la directiva europea 2014/35/UE y respecto a la norma internacional de producto IEC 61537.

7.4 DERIVACION INDIVIDUAL A CUADRO PLANTA -2

Esta derivación individual enlazará el cuadro general de mando y protección situado en planta -1 con el nuevo subcuadro general de mando y protección de la planta -2, situado en dicha planta -2.

A continuación, se definen sus características:

Dicha derivación individual estará constituida por conductores de cobre aislados en el interior de tubo en montaje empotrado, según ITC-BT-21 y en los tramos generales y longitudinales de recorrido a través del techo técnico o falso techo en montaje sobre bandeja porta cables tipo rejiband. En el apartado 7.3.2 se describen las características de dicha rejilla

Esta derivación individual es totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otras plantas, instalaciones y subcuadros.

7.4.1 Características del cable

Se instalará un cable instalado de cobre de siguientes características:

RZ1-K 0,6/1 kV CPR (AS) 4 x 50 mm² + TT

- Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Es un cable del tipo RZ1-K, es decir, 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 (Z1) cumpliendo así UNE 21.123-5.

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

- Según la UNE 21.022 los conductores de clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.
- Cumplirá como mínimo la clase PCR: Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.
- Dicho cable no origina una caída de tensión mayor que el 1,5 % de la tensión nominal, esto es, 6 v considerando la alimentación de 230/400v definida en el Reglamento, todo ello para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe la línea general de alimentación. En el apartado de cálculos se refleja el cumplimiento de esta condición.
- La longitud total del cable es de 58 metros.

7.5 DERIVACION INDIVIDUAL A CUADRO RTIC

Esta derivación individual enlazará el cuadro general de mando y protección situado en planta -1 con el nuevo subcuadro general de mando y protección del cuadro del recinto TIC, situado en la planta -1. En este local se instalarán los repartidores y elementos necesarios para el servicio los operadores de telecomunicaciones, así como donde se ubican los equipos y elementos principales del subsistema de alimentación del centro. A continuación, se definen sus características:

Dicha derivación individual estará constituida por conductores de cobre aislados en el interior de tubo en montaje empotrado, según ITC-BT-21 y en los tramos generales y longitudinales de recorrido a través del techo técnico o falso techo en montaje sobre bandeja porta cables tipo rejiband. En el apartado 7.3.2 se describen las características de dicha rejilla

Esta derivación individual es totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otras plantas, instalaciones y subcuadros.

7.5.1 Características del cable

Se instalará un cable instalado de cobre de siguientes características:

RZ1-K 0,6/1 kV CPR (AS) 4 x 10 mm² + TT

- Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Es un cable del tipo RZ1-K, es decir, 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 (Z1) cumpliendo así UNE 21.123-5.
- Según la UNE 21.022 los conductores de clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.
- Cumplirá como mínimo la clase PCR: Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.
- Dicho cable no origina una caída de tensión mayor que el 1,5 % de la tensión nominal, esto es, 6 v considerando la alimentación de 230/400v definida en el Reglamento, todo ello para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe la línea general de alimentación. En el apartado de cálculos se refleja el cumplimiento de esta condición.
- La longitud total del cable es de 59 metros.

7.6 DERIVACION INDIVIDUAL A CUADRO ASCENSOR

Esta derivación individual enlazará el cuadro general de mando y protección situado en planta -1, desde la línea de suministro de reserva (ver plano de esquema general), con el nuevo subcuadro general de mando y protección del ascensor. A continuación, se definen sus características:

Dicha derivación individual estará constituida por conductores de cobre aislados en el interior de tubo en montaje empotrado, según ITC-BT-21 y en los tramos generales y longitudinales de recorrido a través del techo técnico o falso techo en montaje sobre bandeja porta cables tipo rejiband. En el apartado 7.3.2 se describen las características de dicha rejilla

Esta derivación individual es totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otras plantas, instalaciones y subcuadros.

7.6.1 Características del cable

Se instalará un cable instalado de cobre de siguientes características:

RZ1-K 0,6/1 kV CPR (AS+) 4 x 6 mm² + TT

- Los cables serán resistentes al fuego, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

- Es un cable del tipo RZ1-K, es decir, 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 (Z1) cumpliendo así UNE 21.123-5.
- Según la UNE 21.022 los conductores de clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.
- Cumplirá como mínimo la clase PCR: Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.
- Dicho cable no origina una caída de tensión mayor que el 1,5 % de la tensión nominal, esto es, 6 v considerando la alimentación de 230/400v definida en el Reglamento, todo ello para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe la línea general de alimentación. En el apartado de cálculos se refleja el cumplimiento de esta condición.
- La longitud total del cable es de 18 metros.

7.7 DERIVACION INDIVIDUAL A CUADRO MONTACAMILLAS

Esta derivación individual enlazará el cuadro general de mando y protección situado en planta -1, desde la línea de suministro de reserva (ver plano de esquema general), con el nuevo subcuadro general de mando y protección del montacamillas. A continuación, se definen sus características:

Dicha derivación individual estará constituida por conductores de cobre aislados en el interior de tubo en montaje empotrado, según ITC-BT-21 y en los tramos generales y longitudinales de recorrido a través del techo técnico o falso techo en montaje sobre bandeja porta cables tipo rejiband. En el apartado 7.3.2 se describen las características de dicha rejilla

Esta derivación individual es totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otras plantas, instalaciones y subcuadros.

7.7.1 Características del cable

Se instalará un cable instalado de cobre de siguientes características:

RZ1-K 0,6/1 kV CPR (AS+) 4 x 10 mm² + TT

- Los cables serán resistentes al fuego, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Es un cable del tipo RZ1-K, es decir, 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 (Z1) cumpliendo así UNE 21.123-5.
- Según la UNE 21.022 los conductores de clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.
- Cumplirá como mínimo la clase PCR: Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.
- Dicho cable no origina una caída de tensión mayor que el 1,5 % de la tensión nominal, esto es, 6 v considerando la alimentación de 230/400v definida en el Reglamento, todo ello para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe la línea general de alimentación. En el apartado de cálculos se refleja el cumplimiento de esta condición.
- La longitud total del cable es de 35 metros.

7.8 DERIVACION INDIVIDUAL A EQUIPO S.A.I.

Esta derivación individual enlazará el cuadro general de mando y protección situado en planta -1 desde la línea de suministro de reserva (ver plano de esquema general), con el nuevo SAI instalado en el recinto TIC, situado en la planta -2. A continuación, se definen sus características:

Dicha derivación individual estará constituida por conductores de cobre aislados en el interior de tubo en montaje empotrado, según ITC-BT-21 y en los tramos generales y longitudinales de recorrido a través del techo técnico o falso techo en montaje sobre bandeja porta cables tipo rejiband. En el apartado 7.3.2 se describen las características de dicha rejilla

Esta derivación individual es totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otras plantas, instalaciones y subcuadros.

7.8.1 Características del cable

Se instalará un cable instalado de cobre de siguientes características:

RZ1-K 0,6/1 kV CPR (AS) 4 x 6 mm² + TT

- Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Es un cable del tipo RZ1-K, es decir, 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 (Z1) cumpliendo así UNE 21.123-5.
- Según la UNE 21.022 los conductores de clase 5 son aquellos constituidos por numerosos alambres de pequeño diámetro que le dan la característica de flexible.
- Cumplirá como mínimo la clase PCR: Cca-s1b, d1, a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.
- Dicho cable no origina una caída de tensión mayor que el 1,5 % de la tensión nominal, esto es, 6 v considerando la alimentación de 230/400v definida en el Reglamento, todo ello para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe la línea general de alimentación. En el apartado de cálculos se refleja el cumplimiento de esta condición.
- La longitud total del cable es de 59 metros.

7.9 DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

7.9.1 Dispositivos climatización

Los dispositivos de protección de las líneas de alimentación a los equipos de climatización tales como:

- Equipos de producción de A.A. de las cuatro zonas
- Equipos de ventilación de las cuatro zonas
- Fancoils de las cuatro zonas

se detallan en los esquemas correspondientes de la planta -1 y planta -2.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, de los mencionados equipos serán objeto de estudio detallado en la memoria del apartado de climatización.

7.9.2 Cuadro General de Mando y Protección

En la planta -1, en el lugar indicado en el plano, se instalará el cuadro general de mando y protección de toda la instalación del centro sanitario, desde el cual partirán líneas independientes alimentando a cada uno de los cuadros y desde ellos los receptores de fuerza y alumbrado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya composición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de este cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

En él se instalarán:

7.9.2.1 Interruptor General Automático (I.G.A.)

En la cabecera de la instalación, en el cuadro general de mando y protección, actuando como interruptor general de corte de la instalación en su totalidad, a la vez que, como protección, se instalará un interruptor automático para distribución de siguientes características:

- Interruptor Automático ComPacT NSX400N 50 Ka AC 4P4R 400A Micrologic 2.3

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones



- N° de polos: 4
- Polos protegidos: 4R
- Corriente nominal: 400A en 40°C
- Tensión nominal: 690V AC 50/60 Hz
- Categoría: A
- Regulaciones: 9 (Regulado a 250 A)

7.9.2.2 Protector contra sobretensiones

El limitador de sobretensiones PRD es un dispositivo destinado a limitar las sobretensiones transitorias y derivar las ondas de corriente hacia tierra para limitar la amplitud de esta sobretensión a un valor no peligroso para la instalación y la aparamenta eléctrica

Al objeto del cumplimiento de la normativa vigente, se instalará un dispositivo de protección contra sobretensiones de siguientes características:



- Marca: SCHNEIDER
- Modelo: iPRD40r Acti 9
- Máxima corriente de descarga: 50 kA
- Interruptor automático asociado: NG125L 40 A curva C Icu 50 kA
- Cumple normas: EN 61643-11:2012, IEC 61643-11:2011
- Tipo y Clase: Tipo 2

Se instalará inmediatamente aguas abajo del Interruptor Automático General, tal y como se refleja en esquemas.

7.9.2.3 Analizador de redes

Se instalará, en la línea de alimentación, en el lugar indicado en esquemas un analizador de redes SCHNEIDER METSEPM5350

**Tipo De Medición:**

- Corriente
- Tensión
- Frecuencia
- Factor de potencia
- Energía
- Ángulo de fase
- Potencia aparente
- Potencia activa
- Potencia reactiva

7.9.2.4 Línea de alimentación suministro de red

Se instalará en la línea de alimentación de las derivaciones a subcuadros alimentados por la tensión de red un interruptor automático para distribución de siguientes características:

Interruptor Automático ComPacT NSX250F 36kA AC 4P4R 200A TMD - C25F4TM200



- N° de polos: 4
- Polos protegidos: 4R
- Corriente nominal: 200A en 40°C
- Tensión nominal: 690V AC 50/60 Hz
- Categoría: A

7.10 Cuadro general de mando y protección.**7.10.1 Disposiciones generales**

Los cuadros de mando y protección tendrán unas dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas de diseño y una capacidad adecuada para la previsión de futuras ampliaciones de hasta el 25% del espacio físico operativo de la envolvente.

Serán de montaje superficial y la envolvente se ajustará a las normas UNE-EN 60670-1:2006 y UNE-EN 60493-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según PNE-EN 60529 e IK07 según UNE-50102.

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

Estarán contruidos en chapa de acero con un espesor mínimo de 1 mm, siendo todos sus componentes aislantes autoextinguibles según CEI 695.2.1 y NF C 20-455. Su cara delantera estará completamente aislada, para protección de los usuarios, estando provisto de puerta transparente. El cuadro de protección se situará lo más próximo posible a los RT, RE y RP.

El cuadro será de construcción funcional, formado por conjuntos de apartamentas que comprende todos los elementos mecánicos y eléctricos que contribuyen a la ejecución de una sola función (unidad funcional), interconectadas eléctricamente para la ejecución de sus funciones. Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

El cuadro deberá ser realizado en un taller cuadrista (que disponga de la Norma de Calidad ISO 9000), utilizando exclusivamente componentes específicos del fabricante, siguiendo sus instrucciones de montaje del catálogo y recomendaciones documentadas, para que el cuadrista pueda auto certificar la realización de las tres verificaciones individuales a cada cuadro finalizado conforme a la norma UNE EN 61439-1. Deberá ser terminado en el taller cuadrista completamente, tanto desde el punto de vista electrotécnico, como funcional, de forma que en el momento de la instalación en obra sólo sea necesario realizar el conexionado de los cables de entrada y salida.

El cuadro podrá ser ampliable por ambos lados, sin tener que efectuar ninguna operación de corte, taladro o soldadura. La parte delantera llevará puerta transparente, cerradura con llave y el índice de protección. Para garantizar la seguridad de los usuarios de los cuadros se cubrirá la apartamentas, cableado, etc., con tapas metálicas de protección que dejará únicamente accionar las manetas de maniobra

Las características eléctricas soportadas por los cuadros podrán ser:

- Tensión asignada de empleo: hasta 1000 V.
- Tensión asignada de aislamiento del juego de barras principal: hasta 1000 V.
- Intensidad asignada de empleo: hasta 630 A.
- Corriente asignada de cresta admisible: hasta 52,5 KA.
- Corriente asignada de corta duración admisible: hasta 25 KA.
- Frecuencia: 50/60 Hz.

El conexionado interior (repartición) del cuadro se realizará utilizando exclusivamente componentes prefabricados por el fabricante (y preferiblemente con conexión rápida, bornas resorte, para apartamentas modular sobre carril DIN hasta 50 A): distribución con peines, multiclíp, distribloc, polybloc, conexiones prefabricadas o juegos de barras planas.

La identificación de la apartamentas se realizará en las tapas frontales de los cuadros y en el frente de las diferentes apartamentas, de forma que se pueda realizar una identificación rápida de los circuitos con las tapas protectoras tanto puestas como retiradas.

Los cuadros deberán llevar una placa identificadora con:

- Nombre del instalador o empresa.
- Fecha de la instalación.
- Intensidad del interruptor general.

En su interior se instalarán y conectarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección que serán como mínimo para el proyecto que nos ocupa:

- Interruptores generales automáticos de **corte omnipolar**, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. **Sus valores serán los indicados en el plano de esquemas.** Así mismo, tendrán un poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación (25 KA).
- Interruptores diferenciales en nº y disposición según esquemas, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos magnetotérmicos de **corte omnipolar**, en número y características indicados en planos, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de **todos y cada uno** de los circuitos interiores.

7.10.2 Juegos de barras

Para limitar el volumen de cobre dentro de los cuadros por motivos de coste y de peso, se recomienda diseñar la arquitectura eléctrica asociando juegos de barras horizontales y verticales. El papel del juego de barras horizontal consiste en llevar la energía a todos los juegos de barras verticales. El papel del juego de barras vertical consiste en distribuir la energía a todas las salidas, por un doble motivo:

- Una reducción de la longitud de los conductores eléctricos dentro del cuadro del 20%, lo que reduce los costes del proyecto global respecto de una arquitectura con un solo juego de barra horizontal.
- Una mejora de la calidad y de la rapidez del montaje ya que se acelera el tiempo de montaje gracias a la prefabricación de la conexión aguas arriba (misma longitud en todo el largo de la columna). Su diseño favorece la compactibilidad y la reducción de peso y mejora la convección natural gracias a unos perfiles de aluminio especialmente estudiados. Para garantizar un excelente contacto eléctrico, el aluminio va recubierto de

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

una capa de cobre proyectado a alta velocidad sobre toda la longitud de la barra. Permite la conexión a cualquier altura de las salidas instaladas por cualquier lado sin perforación previa. Además, desde un punto de vista ergonómico, es preferible conectar el equipo al juego de barras por la parte frontal e instalar un juego de barras vertical con las barras separadas, tanto en profundidad como en anchura, unas de otras.

Todas las unidades funcionales del mismo tipo y del mismo calibre serán intercambiables por la parte frontal. El dispositivo de placas va equipado con guías y señales de localización rápida del aparato. La fijación del aparato y de la placa se hace con tornillo sin tuerca, para evitar la caída de una tuerca dentro del equipo. Las viseras funcionales se montan sobre un marco pivotante y reversible que facilita el acceso en las intervenciones.

Las barras correspondientes estarán formadas por pletinas de cobre de alta conductividad, de dimensiones adecuadas para una intensidad de servicio continuo, con funda de PVC a lo largo de su recorrido. El material del soporte de las barras deberá ser no higroscópico y retardador de la llama, e irá sujeto mediante tornillería al bastidor del cuadro. La barra del neutro será paralela a las barras de fase y estará provista a la altura de cada interruptor de salida de un terminal de pletina para conexión del conductor de neutro correspondiente.

La secuencia de fases será RSTN, la disposición física de los conductores deberá ser RSTN de izquierda a derecha, de arriba abajo y de delante atrás, mirando el embarrado desde la parte frontal del panel.

La distribución del embarrado será por la parte posterior o superior del cuadro, y se colocarán de tal forma que se eviten sobrecalentamientos por efectos inductivos. La derivación desde las barras generales de distribución del cuadro hasta los interruptores automáticos se hará siempre con pletina de cobre rígido para intensidades nominales iguales o superiores a 125 A. Para intensidades inferiores, las derivaciones se podrán realizar mediante conductor de cobre flexible, clase 5, 0,6/1kV.

Las uniones entre barras y las conexiones de éstas con la aparamenta se realizará mediante superficies plateadas, que aseguren la máxima conductividad, con tornillería de acero bicromatada provista de accesorios de apriete adecuados para mantener en todo momento la presión de contacto.

7.10.3 Borneros de conexión

Para la optimización y etiquetado del conexionado de los cableados tanto de acometidas, enlaces y distribución se utilizarán borneros de conexión a tornillo de las dimensiones adecuadas a las secciones de los cables a instalar.

Para los cuadros secundarios que no dispongan de barras de distribución de potencia en su interior se equiparán con regletas de reparto modulares de conexión rápida tipo distribloc, polibloc o multiclip que permiten la modificación o ampliación de las instalaciones sin corte general de tensión.

La conexión de todos los elementos de los cuadros se realizará siempre por la parte superior, de manera que sea por esta conexión superior por donde circule la corriente de entrada

Todos los conjuntos de armarios estarán provistos de una barra de cobre continua de tierra, que recorra toda su longitud y dimensionada con arreglo a la normativa UNE y al REBT según la corriente de cortocircuito prevista y el tipo de conexión de neutro de la instalación.

Y en general, ante cualquier duda, lo anteriormente citado en cuanto al cuadro completo general de mando y protección cumplirá lo especificado en las normas UNE que le sean de aplicación específica, que son:

Producto	Norma de aplicación
Envolvente cuadro general	UNE-EN IEC 60670-1
Cajas de empalme y/o derivación	UNE-EN IEC 60670-1
Interruptor de control de potencia	UNE 20317
Interruptores automáticos	UNE-EN 60898
Interruptores diferenciales	UNE-EN 61008
Bornes de conexión	UNE-EN 60998

Una vez montado, todos los elementos que constituyen el conjunto de aparamenta deberán cumplir con las prescripciones de la UNE-EN-61439-3.

7.11 Subcuadros generales de mando y protección

Cumpliendo los mismos condicionantes de los apartados anteriores, se instalarán subcuadros de mando y protección, dependiente del cuadro general de mando y protección, y que alimentarán los receptores de fuerza y alumbrado de las distintas dependencias del centro, tal como se refleja en el plano de esquemas.

7.12 Instalaciones interiores o receptoras.

Que partiendo bien del CGMP o de cada subcuadro secundario de mando y protección enlazan con todos y cada uno de los receptores, fundamentalmente a través de puntos de luz y tomas de corriente.

7.12.1 Tubos protectores y conductores

Sistema de instalación

Se elige el sistema de *instalación empotrada con cables aislados bajo tubo flexible* en cumplimiento de ITC-BT-28 pto.4

Por ser local de pública concurrencia cumplirá:

Producto	Designación s/norma	Norma de aplicación
Tubo flexible	4321 y no propagador de la llama	UNE-EN-61386-23

La instalación se encuadra como "Instalación tipo A (Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes)", según la UNE-HD 60364-5-52:2022.

Tubos

Se instalarán tubos protectores flexibles en canalizaciones empotradas en paredes térmicamente aislantes de siguientes características:

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima (instalac. y servicio)	2	-5°C
Temperatura máxima (instalac. y servicio)	1	+60°C
Resistencia a la penetración de sólidos	4	D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Gotas verticales (Tubo inclinado 15°)
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Diámetro exterior (según ITC-BT-19)		Ver esquemas

- Las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden *recubiertos por una capa de 1 cm de espesor como mínimo*. (En los ángulos este espesor puede quedar reducido a 0,5 cm mínimo).
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para instalaciones de la propia planta, únicamente podrán instalarse entre forjado y revestimiento tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm de espesor mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso *sólo se admitirán los provistos de tapas de registro*.
- Estas tapas de registro y las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Quedarán enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.
- Se procurará en todo lo posible que los recorridos horizontales de los tubos queden a *50 cm como máximo de suelo o techos*, y los verticales a una distancia máxima de *20 cm de los ángulos de las esquinas*.
- En tramos rectos, se instalará *una caja de registro cada 15 metros*, y el número de curvas entre dos cajas consecutivas *no será superior a 3*.
- Y en general, se cumplirá en todo momento lo indicado en el punto 2.1 de la ITC-BT-21.

Conductores

Se instalarán *conductores de cobre aislados de tensión asignada no inferior a 450/750v colocados bajo tubo protector según indicaciones anteriores y cumpliendo todo ello la ITC-BT-28 en su aptdo.4*.

Los cables cumplirán normativa CPR y clase mínima **Cca – s1b, d1, a1** y son los correspondientes a H07Z1-K Type 2(AS) CPR. Sus características principales son:

- Conductor de cobre electrolítico flexible (Clase V) según UNE-EN 60228.
- Aislamiento de material termoplástico libre de halógenos tipo TI-7 según UNE-EN 50363-7.
- Tensión nominal de 450/750 V
- Tensión de ensayo 2.500 V C.A.
- Temperatura máxima 70°C

- Colores según UNE-EN 50525-1.

Otras características que cumplirán:

- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1-2.
- No propagación del incendio según EN 50399, UNE-EN 60332-3-24.
- Bajo contenido de halógenos según UNE-EN 50525-1
- Baja emisión de gases corrosivos según UNE 211002 e IEC 60754
- Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2.
- Clasificación CPR según EN 50575

La sección de los conductores a utilizar se ha determinado de forma (ver cálculos) que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización es **menor del 3%** de la tensión nominal (230v) para cualquier circuito interior de alumbrado (esto es 6,9 v) y **menor del 5%** de la tensión nominal (230v) para cualquier circuito interior de fuerza (esto es 11,5 v).

Se instalarán conductores de cobre, de secciones indicadas en plano de esquemas, aislados en el interior de tubos empotrados en las paredes y techos de características indicadas en plano.

En todas las instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, **la sección del conductor neutro será siempre igual a la de la fase.** (ITC-BT-19 aptdo.2.2.2)

Las instalaciones de los conductores de estos circuitos interiores del edificio cumplirán las siguientes prescripciones:

- Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables gracias a los colores de sus aislamientos, que serán *obligatoriamente*:

AZUL	para el conductor neutro
MARRÓN	para la fase
NEGRO	si es necesaria la utilización de una 2ª fase
GRIS	si es necesaria la utilización de una 3ª fase
VERDE-AMARILLO	para el conductor de protección

- 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, aire caliente, etc, las canalizaciones se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o bien por medio de pantallas calorífugas.
- Las canalizaciones eléctricas **no se situarán debajo** de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de agua, gas, vapor, etc. Si por causa mayor fuese necesario (bajo la supervisión del Ingeniero Director de Obra) se tomarán las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los posibles efectos de derrames de éstas condensaciones.
- En los conductores, los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas (o dispositivos equivalentes) provistas de tapas desmontables que aseguren a su vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo a su vez las verificaciones en caso necesario.

Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que han de contener. Su profundidad será como mínimo igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm.

Para evitar que en el período que transcurre entre la instalación de los circuitos fijos y la conexión de los receptores se puedan producir accidentes debido a que los extremos de los cables son partes activas accesibles, todos aquellos circuitos en los cuales no se instale el receptor deberán finalizar en bornes de conexión u otros dispositivos que eviten el contacto.

- **En ningún caso se permitirá** la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o enrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse **siempre utilizando bornes de conexión** montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.
- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.

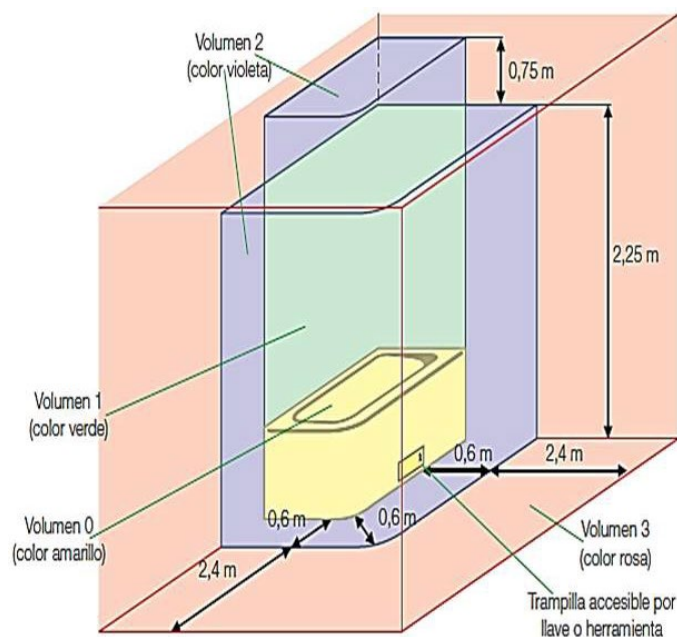
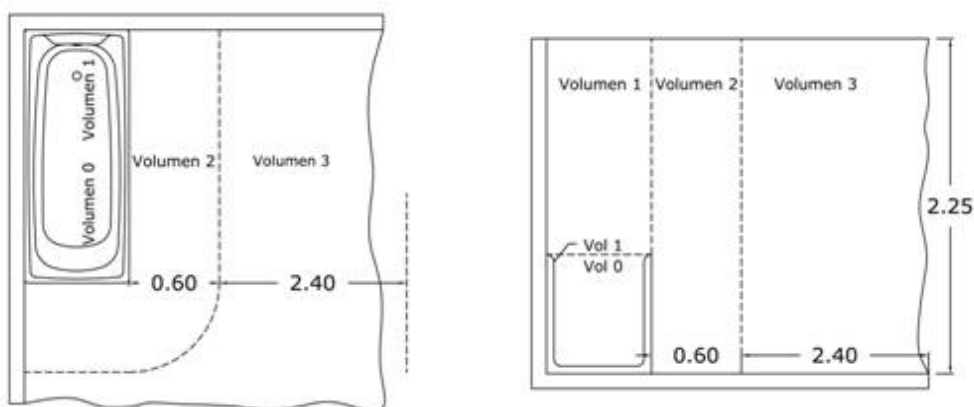
Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

- Todas las cubiertas, tapas, envoltentes, mandos, pulsadores, bases, etc., instalados en las cocinas, cuartos de baños y secaderos, así como aquellos lugares en que las paredes o suelos sean conductores, serán de material aislante.
- Toda la instalación empotrada de estos aparatos se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento.

7.12.2. Instalaciones en los baños y aseos

Debido a las especiales características de los baños y aseos dentro de las instalaciones eléctricas, por tratarse de lugares húmedos y mojados en los que un defecto en la instalación puede dar lugar a contactos directos muy peligrosos para las personas, se tendrá en cuenta a la hora de la ejecución de las instalaciones lo indicado a continuación:

Se definen los siguientes volúmenes tanto en los baños (en función de la bañera instalada) como en los aseos (en función de la ducha):



No se permiten en los denominados volúmenes 0, 1 y 2 la instalación de ningún mecanismo ni receptor (bases de corriente, interruptores, luminarias).

Los mecanismos y receptores indicados en los planos del proyecto, se instalarán en (o a partir) del espacio denominado volumen 3, ya que todos ellos están protegidos por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA (ver plano esquemas), todo ello en cumplimiento de la ITC-BT-27.

Notas:

- En el volumen 3, la norma UNE 60364-7-701 establece que el grado de protección mínimo para el equipo eléctrico será IPX1.

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

- Aunque no es este el caso, si hubiera un espacio bajo bañeras o duchas que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta, el grado de protección del equipo eléctrico sería IPX4.
- Las cajas de conexión deberán de instalarse fuera de los volúmenes 0,1 y 2 de acuerdo con la norma UNE 60364-7-701.
- Así mismo, todas las masas metálicas existentes en los cuartos de baño (tuberías, desagües, calefacción, puertas, etc.) deberán estar unidas mediante un conductor de cobre, formando una red equipotencial, es decir, todas las partes han de estar al mismo potencial, uniéndose esta red al conductor de tierra ó protección.

08

Instalación de puesta a tierra

Tiene como objeto poner a potencial de tierra todas las masas metálicas que son accesibles a las personas, para limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado dichas masas metálicas, disminuyendo así el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Este circuito de puesta a tierra formará una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos. Siempre la conexión de las masas y elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará por derivaciones de éste.

A la mencionada línea principal de tierra se conectan las puestas a tierra situadas en dicho perímetro mediante soldaduras aluminotérmicas realizadas en los cruces y conexiones del conductor de tierra, así como en toma de tierra de armaduras metálicas del edificio.

Se conectarán a la puesta a tierra:

- La instalación de pararrayos (si la hubiera).
- La instalación de antena de TV-FM (exclusiva para ella).
- Los enchufes eléctricos y masas metálicas en aseos y baños.
- Las estructuras metálicas y las armaduras de muros y soportes de hormigón.
- La instalación de aparatos elevadores, calderas, fontanería, gas, calefacción.
- Partes metálicas de los depósitos de gasóleo.
- En general, todo elemento metálico importante.

Así mismo, todas las masas metálicas existentes en los cuartos de baño (tuberías, desagües, calefacción, puertas, etc.) deberán estar unidas mediante un conductor de cobre, formando una **red equipotencial**, es decir, todas las partes han de estar al mismo potencial, uniéndose esta red al conductor de tierra o protección.

Nota

Se prohíbe utilizar como conductor de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

09

Instalación de alumbrado de emergencia

9.1 Normativa

Dicho alumbrado de emergencia es de carácter obligatorio según el R.E. para B.T. y disposiciones del Ministerio de Industria y Energía a través de la Delegación Provincial, así como el Documento Básico SI 3 en su apartado 6.

9.2 Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y de entrar de manera AUTOMÁTICA en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal de las zonas dotadas obligatoriamente con el alumbrado de emergencia (evacuación, vestíbulos, escaleras, pasillos, si hubiera escaleras de incendios, garaje, locales especiales, cuadros de mando y distribución, etc.); entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación, **durante una hora como mínimo**, a partir del instante en que tenga lugar el definido fallo:

- 1 lux Como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación medidos en el eje tanto de pasillos como de escaleras y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos a los citados.
- 5 lux Como mínimo, en los puntos donde están situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios (tales como mangueras, extintores, etc.) que exijan utilización manual.
- 5 lux Como mínimo en todos los cuadros de utilización de alumbrado
- Iluminación suficiente En todas las señales indicadoras de la evacuación para que puedan ser percibidas.

Nota: La uniformidad de la iluminación obtenida en los distintos puntos de cada zona, será tal que la relación entre la iluminancia máxima y la mínima sea siempre menor de 40.

Todos los niveles de iluminación definidos anteriormente, se calcularán considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techo y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

9.3 Diseño

Alumbrado de rutas de evacuación se diseñará según las disposiciones anteriores.

Alumbrado antipánico La iluminancia horizontal no puede ser menor de 0,5 lux en el nivel del suelo del área central libre de obstáculos, lo que excluye un margen de 0,5 metros del perímetro del área. La proporción de iluminancia máxima con respecto a la mínima no debe ser mayor de 40/1. La duración mínima será igual, una hora.

Este alumbrado antipánico debe alcanzar un 50% del nivel de iluminancia requerido en un plazo de 5 segundos y la total dentro de los 60 segundos.

Alumbrado zonas de alto riesgo En áreas de alto riesgo la iluminancia permanente en el plano de referencia no debe ser menor a un 10% de la iluminancia que se requiere para la tarea desarrollada, sin embargo, no debe ser menor de 15 lux. Debe encontrarse libre de efectos estroboscópicos nocivos. La uniformidad de la iluminancia no debe ser menor de 0,1. El alumbrado en zonas de alto riesgo, debe suministrar permanentemente el total de la iluminancia requerida en un plazo de 0,5 segundos dependiendo de la aplicación.

Cuando un tubo ó conducto contenga tres o más cables, la sección ocupada por los mismos (en total) no será superior al 40% de la del tubo.

9.4 Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia

En la instalación del presente proyecto se instalarán aparatos autónomos para alumbrado de emergencia consistentes en luminaria que proporcionará alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria.

Los aparatos autónomos destinados al alumbrado de emergencia a instalar en el citado centro de salud cumplirán la norma UNE-EN-60598 –2-22 en general y la norma UNE-en 50172 para emergencias con lámparas LED, como es el caso presente.



10

Luminarias y receptores en general

Todo tipo de luminarias y receptores de este proyecto deberán cumplir lo establecido por la ITC-BT-44, ITC-BT-47 y la ITC-BT-49 y en general, las normas específicas de cada uno.

11

Cálculos

Trifásica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi}$$

$$u(\%) = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos\varphi}{\sigma * S} * \frac{100}{V}$$

Monofásica

$$I = \frac{P}{V * \cos\varphi}$$

$$u(\%) = \frac{2 * L * I}{\sigma * S} * \frac{100}{V}$$

En donde

- I = Intensidad transportada (en amperios)
 P = Potencia total consumida (en vatios)
 V = Tensión entre fases (en voltios)
 L = Longitud de la línea (en metros)
 S = Sección del conductor (en mm²)
 cosφ = Factor de potencia
 σ = Conductividad del conductor (ver tabla pag. siguiente)
 u(%) = Caída de tensión en % voltios (ver tabla pag. siguiente)

Tabla de **conductividades (en m/Ω mm²)** para el cobre y aluminio a distintas temperaturas

	σ 20	σ 30	σ 40	σ 50	σ 60	σ 70	σ 80	σ 90
Cobre	56	54	52	50	48	47	45	44
Aluminio	35	34	32	31	30	29	28	27
Temperatura hasta.....	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C

Tabla de los límites reglamentarios de las **caídas de tensión** en las instalaciones de enlace según ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19.

Parte de la instalación	Para alimentar a:	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro	e III	e II
LGA	Suministros un único usuario	No existe LGA	--	--
	Contadores totalmente concentrados	0,5 %	2 v	--
	Centralización parcial de contadores	1,0 %	4 v	--
DI	Suministros un único usuario	1,5 %	6 v	3,45 v
	Contadores totalmente concentrados	1,0 %	4 v	2,30 v
	Centralización parcial de contadores	0,5 %	2 v	1,15 v
Ci	Circuitos interiores en viviendas	3 %	12 v	6,90 v
	Circuitos alumbrado que no sean viviendas	3 %	12 v	6,90 v
	Circuitos fuerza que no sean viviendas	5 %	20 v	11,5 v

- LGA** Línea General de Alimentación
DI Derivación Individual
Ci Circuitos interiores

Para el cálculo de la temperatura real del conductor (para en su caso la aplicación de los factores de corrección), se utiliza la fórmula descrita en la Guía-BT-Anexo 2 :

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) * \left(\frac{I}{I_{\max}} \right)^2$$

Donde

T	temperatura real estimada en el conductor
T _{max}	temperatura máxima admisible para el conductor según su aislamiento
T ₀	temperatura ambiente del conductor (25°C enterrados y 40 °C al aire)
I	intensidad prevista para el conductor
I _{max}	intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación

Los cables normalizados utilizados en este proyecto y para los cuales se desarrollan los cálculos son:

Producto		Norma
Cable tipo ES07Z1-K	Cable de tensión asignada 450/750 v, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1)	UNE 211002
Cable tipo H07V-K	Cable conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750v con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)	UNE-EN 50266
Cable tipo RZ1-K	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 (Z1)	UNE 21 123-4
Cable tipo DZ1-K	Cable de tensión asignada 0,6/1 Kv, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).	UNE 21123-5

Para el dimensionamiento (secciones e intensidades máximas admisibles) de los conductores de la presente memoria, se tendrán en cuenta las indicaciones especificadas en la normativa vigente, en concreto la UNE-HD 60364-5-52:2022.

En concreto, de ella:

- Tabla B.52.1. Métodos de instalación de referencia que forman la base de las corrientes admisibles tabuladas.
- Tabla B.52.10. Corrientes admisibles, en amperios, para los métodos de instalación E, F y G de la tabla B.52.1- Aislamiento PVC conductores de cobre-Temperatura del conductor: 70°C, temperatura ambiente de referencia: 30°C
- Tabla B.52.12. Corrientes admisibles, en amperios, para los métodos de instalación E, F y G de la tabla B.52.1- Aislamiento XLPE/EPR conductores de cobre-Temperatura del conductor: 90°C, temperatura ambiente de referencia: 30°C
- Tabla B.52.14. Factores de corrección para temperaturas ambiente diferentes de 30°C a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para cables en el aire.
- Tabla B.52.2. Corrientes admisibles, en amperios, para los métodos de instalación de la tabla B.52.1- Cables aislados con PVC, dos conductores cargados, cobre o aluminio. Temperatura del conductor: 70°C, temperatura ambiente 30°C en el aire, 20°C en el terreno
- Tabla B.52.3. Corrientes admisibles, en amperios, para los métodos de instalación de la tabla B.52.1- Cables aislados con XLPE/EPR, dos conductores cargados, cobre o aluminio. Temperatura del conductor: 90°C, temperatura ambiente 30°C en el aire, 20°C en el terreno
- Tabla B.52.4. Corrientes admisibles, en amperios, para los métodos de instalación de la tabla B.52.1- Cables aislados con PVC, tres conductores cargados, cobre o aluminio. Temperatura del conductor: 70°C, temperatura ambiente 30°C en el aire, 20°C en el terreno
- Tabla B.52.5. Corrientes admisibles, en amperios, para los métodos de instalación de la tabla B.52.1- Cables aislados con XLPE/EPR, tres conductores cargados, cobre o aluminio. Temperatura del conductor: 90°C, temperatura ambiente 30°C en el aire, 20°C en el terreno

11.1 Línea Individual a cuadro general mando y protección del centro de salud

Es la que partiendo de la celda de medida del CT de suministro al centro, alimenta al cuadro general de mando y protección.

$$I = \frac{164.806}{\sqrt{3} * 400 * 0,98} = 242,73 \text{ A}$$

Se instala (ver memoria 7.9.2.1.) un automático de 250 A

Cálculo de la sección

Con una longitud de derivación individual de 85 metros:

$$S = \frac{P * L}{\sigma * u * V} = \frac{164.806 * 85}{44 * 6 * 400} = 132,65 \text{ mm}^2$$

Se establece por tanto una **sección de 4 x 150/95 mm² + TT**

(*) Para el cálculo se ha elegido una conductividad del cobre de 47 (ver tablas) por seguridad, en precaución de un posible aumento de temperatura de 20°C hasta 70°C.

Caída de tensión real:

$$u = \frac{P * L}{\sigma * S * V} * \frac{100}{V} = \frac{164.806 * 85}{44 * 150 * 400} = 5,306 \text{ v} * \frac{100}{400} = 1,326 \%$$

(Si aplicamos los 165 kW, resultaría una caída de tensión de 1,366 %)

Como se puede comprobar valor muy inferior al 1,5 % máximo permitido.

(*) Para el cálculo se ha elegido una conductividad del cobre de 44 (ver tablas) por seguridad, en precaución de un posible aumento de temperatura de 20°C hasta 90°C.

Por último, en servicio permanente y en función de las condiciones de la instalación se comprobará que los cables cuya sección se ha calculado por caída de tensión son capaces de soportar la intensidad de servicio prevista. Para ello se utilizarán los valores recogidos en la **tabla B.52.5 de la UNE HD 60364-5-52:2022**, donde indica las intensidades admisibles según los diferentes métodos de instalación para cables aislados con XLPE/EPR, tres conductores de cobre cargados, de cobre, con temperatura ambiente de 30°C en el aire y 20°C en el terreno.

Según la citada tabla, la intensidad máxima admisible es de $I_{max} = 285 \text{ A}$.

Como se puede comprobar:

$$285 \text{ A} \gg 242,73 \text{ A}$$

Por lo que se cumple sobradamente la condición.

Temperatura real

Se calcula la temperatura real del conductor a la intensidad prevista en servicio permanente:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) * \left(\frac{I}{I_{max}} \right)^2$$

$$T = 25 + (90 - 25) * \left(\frac{242,73}{285} \right)^2 = 72,15^\circ \text{C}$$

Temperatura real = 72,15 °C

11.2 Línea Individual a subcuadro Planta -1

Es la que, partiendo del cuadro general de mando y protección, alimenta al subcuadro de mando y protección de la planta -1

$$I = \frac{60.725}{\sqrt{3} * 400 * 0,98} = 89,44A$$

Cálculo de la sección

Con una longitud de derivación individual de 53 metros:

$$S = \frac{P * L}{\sigma * u * V} = \frac{60.725 * 53}{44 * 6 * 400} = 30,47 \text{ mm}^2$$

Aunque en un principio parece válida la sección de 35 mm², no se instala ésta, pues como se verá a continuación es insuficiente por su valor de amperaje de cable.

Se establece por tanto una **sección de 4 x 50 mm² + TT**

() Para el cálculo se ha elegido una conductividad del cobre de 44 (ver tablas) por seguridad, en precaución de un posible aumento de temperatura de 20°C hasta 90°C.*

Caída de tensión real:

$$u = \frac{P * L}{\sigma * S * V} * \frac{100}{V} = \frac{60.725 * 53}{44 * 50 * 400} = 3,657 \text{ v} * \frac{100}{400} = 0,914 \%$$

Como se puede comprobar valor muy inferior al 1,5 % máximo permitido.

Por último, en servicio permanente y en función de las condiciones de la instalación se comprobará que los cables cuya sección se ha calculado por caída de tensión son capaces de soportar la intensidad de servicio prevista. Para ello se utilizarán los valores recogidos en la **tabla B.52.12 de la UNE HD 60364-5-52:2022**, donde indica las intensidades admisibles según los diferentes métodos de instalación para cables aislados con XLPE/EPR, tres conductores de cobre cargados, de cobre, con temperatura del conductor de 90° y temperatura ambiente de referencia 30°C

Según la citada tabla, la intensidad máxima admisible es de $I_{max} = 207 \text{ A}$.

Como se puede comprobar:

$$207 \text{ A} \gg 89,44 \text{ A}$$

Por lo que se cumple sobradamente la condición.

Temperatura real

Se calcula la temperatura real del conductor a la intensidad prevista en servicio permanente:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) * \left(\frac{I}{I_{m\acute{a}x}} \right)^2$$

$$T = 25 + (90 - 25) * \left(\frac{89,44}{207} \right)^2 = 37,14^\circ\text{C}$$

Temperatura real = 37,14 °C

11.3 Línea Individual a subcuadro Planta -2

Es la que, partiendo del cuadro general de mando y protección, alimenta al subcuadro de mando y protección de la planta -1

$$I = \frac{60.795}{\sqrt{3} * 400 * 0,98} = 89,54A$$

Cálculo de la sección

Con una longitud de derivación individual de 58 metros:

$$S = \frac{P * L}{\sigma * u * V} = \frac{60.795 * 58}{44 * 6 * 400} = 33,39 \text{ mm}^2$$

Aunque en un principio parece válida la sección de 35 mm², no se instala ésta, pues como se verá a continuación es insuficiente por su valor de amperaje de cable.

Se establece por tanto una **sección de 4 x 50 mm² +TT**

() Para el cálculo se ha elegido una conductividad del cobre de 44 (ver tablas) por seguridad, en precaución de un posible aumento de temperatura de 20°C hasta 90°C.*

Caída de tensión real:

$$u = \frac{P * L}{\sigma * S * V} * \frac{100}{V} = \frac{60.795 * 58}{44 * 50 * 400} = 4,006 \text{ v} * \frac{100}{400} = 1,001 \%$$

Como se puede comprobar valor muy inferior al 1,5 % máximo permitido.

Por último, en servicio permanente y en función de las condiciones de la instalación se comprobará que los cables cuya sección se ha calculado por caída de tensión son capaces de soportar la intensidad de servicio prevista. Para ello se utilizarán los valores recogidos en la **tabla B.52.12 de la UNE HD 60364-5-52:2022**, donde indica las intensidades admisibles según los diferentes métodos de instalación para cables aislados con XLPE/EPR, tres conductores de cobre cargados, de cobre, con temperatura del conductor de 90° y temperatura ambiente de referencia 30°C

Según la citada tabla, la intensidad máxima admisible es de $I_{max} = 207 \text{ A}$.

Como se puede comprobar:

$$207 \text{ A} \gg 89,54 \text{ A}$$

Por lo que se cumple sobradamente la condición.

Temperatura real

Se calcula la temperatura real del conductor a la intensidad prevista en servicio permanente:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) * \left(\frac{I}{I_{m\acute{a}x}} \right)^2$$

$$T = 25 + (90 - 25) * \left(\frac{89,54}{207} \right)^2 = 37,16^\circ\text{C}$$

Temperatura real = 37,16 °C

11.4 Línea Individual a subcuadro Ascensor

Es la que, partiendo de la línea de suministro de reserva del cuadro general de mando y protección, alimenta al subcuadro de mando y protección del ascensor.

$$I = \frac{8.000}{\sqrt{3} * 400 * 0,85} = 13,58A$$

Cálculo de la sección

Con una longitud de derivación individual de 18 metros:

$$S = \frac{P * L}{\sigma * u * V} = \frac{8.000 * 18}{44 * 6 * 400} = 1,36 \text{ mm}^2$$

Aunque en un principio parece válida la sección de 2,5 mm², no se instala ésta, pues como se verá a continuación es insuficiente por su valor de amperaje de cable.

Se establece por tanto una **sección de 4 x 6 mm² + TT**

(*) Para el cálculo se ha elegido una conductividad del cobre de 44 (ver tablas) por seguridad, en precaución de un posible aumento de temperatura de 20°C hasta 90°C.

Caída de tensión real:

$$u = \frac{P * L}{\sigma * S * V} * \frac{100}{V} = \frac{8.000 * 18}{44 * 6 * 400} = 1,363 \text{ v} * \frac{100}{400} = 0,340 \%$$

Como se puede comprobar valor muy inferior al 1,5 % máximo permitido.

Por último, en servicio permanente y en función de las condiciones de la instalación se comprobará que los cables cuya sección se ha calculado por caída de tensión son capaces de soportar la intensidad de servicio prevista. Para ello se utilizarán los valores recogidos en la **tabla B.52.5 de la UNE HD 60364-5-52:2022**, donde indica las intensidades admisibles según los diferentes métodos de instalación para cables aislados con XLPE/EPR, tres conductores de cobre cargados, de cobre, con temperatura del conductor de 90° y temperatura ambiente 30°C en el aire y 20°C en el terreno.

Según la citada tabla, la intensidad máxima admisible es de $I_{max} = 40 \text{ A}$.

Como se puede comprobar:

$$40 \text{ A} \gg 13,58 \text{ A}$$

Por lo que se cumple sobradamente la condición.

Temperatura real

Se calcula la temperatura real del conductor a la intensidad prevista en servicio permanente:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) * \left(\frac{I}{I_{m\acute{a}x}} \right)^2$$

$$T = 25 + (90 - 25) * \left(\frac{13,58}{40} \right)^2 = 32,49^\circ\text{C}$$

Temperatura real = 32,49 °C

11.5 Línea Individual a subcuadro Montacamillas

Es la que, partiendo de la línea de suministro de reserva del cuadro general de mando y protección, alimenta al subcuadro de mando y protección del montacamillas.

$$I = \frac{15.000}{\sqrt{3} * 400 * 0,85} = 25,47A$$

Cálculo de la sección

Con una longitud de derivación individual de 35 metros:

$$S = \frac{P * L}{\sigma * u * V} = \frac{15.000 * 35}{44 * 6 * 400} = 4,97 \text{ mm}^2$$

Aunque en un principio parece válida la sección de 6 mm², no se instala ésta, pues como se verá a continuación es insuficiente por su valor de amperaje de cable.

Se establece por tanto una **sección de 4 x 10 mm² + TT**

(*) Para el cálculo se ha elegido una conductividad del cobre de 44 (ver tablas) por seguridad, en precaución de un posible aumento de temperatura de 20°C hasta 90°C.

Caída de tensión real:

$$u = \frac{P * L}{\sigma * S * V} * \frac{100}{V} = \frac{15.000 * 35}{44 * 10 * 400} = 2,982 \text{ v} * \frac{100}{400} = 0,745 \%$$

Como se puede comprobar valor muy inferior al 1,5 % máximo permitido.

Por último, en servicio permanente y en función de las condiciones de la instalación se comprobará que los cables cuya sección se ha calculado por caída de tensión son capaces de soportar la intensidad de servicio prevista. Para ello se utilizarán los valores recogidos en la **tabla B.52.5 de la UNE HD 60364-5-52:2022**, donde indica las intensidades admisibles según los diferentes métodos de instalación para cables aislados con XLPE/EPR, tres conductores de cobre cargados, de cobre, con temperatura del conductor de 90° y temperatura ambiente 30°C en el aire y 20°C en el terreno.

Según la citada tabla, la intensidad máxima admisible es de $I_{max} = 54 \text{ A}$.

Como se puede comprobar:

$$54 \text{ A} \gg 25,47 \text{ A}$$

Por lo que se cumple sobradamente la condición.

Temperatura real

Se calcula la temperatura real del conductor a la intensidad prevista en servicio permanente:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) * \left(\frac{I}{I_{m\acute{a}x}} \right)^2$$

$$T = 25 + (90 - 25) * \left(\frac{25,47}{54} \right)^2 = 39,46^\circ\text{C}$$

Temperatura real = 39,46 °C

11.6 Línea Individual a subcuadro S.A.I

Es la que, partiendo de la línea de suministro de reserva del cuadro general de mando y protección, alimenta al subcuadro de mando y protección del montacamillas.

$$I = \frac{15.000}{\sqrt{3} * 400 * 0,98} = 22,09A$$

Cálculo de la sección

Con una longitud de derivación individual de 59 metros:

$$S = \frac{P * L}{\sigma * u * V} = \frac{15.000 * 59}{44 * 6 * 400} = 8,38 \text{ mm}^2$$

Se establece por tanto una **sección de 4 x 10 mm² + TT**

(*) Para el cálculo se ha elegido una conductividad del cobre de 44 (ver tablas) por seguridad, en precaución de un posible aumento de temperatura de 20°C hasta 90°C.

Caída de tensión real:

$$u = \frac{P * L}{\sigma * S * V} * \frac{100}{V} = \frac{15.000 * 59}{44 * 10 * 400} = 5,028 \text{ v} * \frac{100}{400} = 1,257 \%$$

Como se puede comprobar valor muy inferior al 1,5 % máximo permitido.

Por último, en servicio permanente y en función de las condiciones de la instalación se comprobará que los cables cuya sección se ha calculado por caída de tensión son capaces de soportar la intensidad de servicio prevista. Para ello se utilizarán los valores recogidos en la **tabla B.52.5 de la UNE HD 60364-5-52:2022**, donde indica las intensidades admisibles según los diferentes métodos de instalación para cables aislados con XLPE/EPR, tres conductores de cobre cargados, de cobre, con temperatura del conductor de 90° y temperatura ambiente 30°C en el aire y 20°C en el terreno.

Según la citada tabla, la intensidad máxima admisible es de $I_{max} = 54 \text{ A}$.

Como se puede comprobar:

$$54 \text{ A} \gg 22,09 \text{ A}$$

Por lo que se cumple sobradamente la condición.

Temperatura real

Se calcula la temperatura real del conductor a la intensidad prevista en servicio permanente:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) * \left(\frac{I}{I_{m\acute{a}x}} \right)^2$$

$$T = 25 + (90 - 25) * \left(\frac{22,09}{54} \right)^2 = 35,87^\circ\text{C}$$

Temperatura real = 35,87 °C

11.7 Suministro de Reserva

La ITC-BT-28, en su apartado 2.3 indica:

“.....Deberán de disponer de suministro de reserva los hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y **centros de salud**,.....”

El artículo 10 del REBT define suministro de reserva como el dedicado a mantener un servicio restringido de los elementos de funcionamiento indispensables de la instalación receptora, con **una potencia mínima del 25% de la potencia total** contratada para el suministro normal.

Es por lo que en cumplimiento de estos condicionantes, se diseña un suministro de reserva para el centro de salud, el cual realiza un suministro complementario o de seguridad al local desde una segunda línea general de alimentación eléctrica, independiente de la línea del suministro principal.

Potencia total instalada: 125.656 W

Potencia instalada de suministro de reserva: 39.150 W

$$\% \text{ Suministro de reserva} = \frac{39.150 \text{ W}}{125.656} \times 100 = 31,16 \%$$

Superior al 25% mínimo exigido

11.8 Resto derivaciones

A la vista de los resultados anteriores y debido a las dimensiones de las secciones especificadas en los esquemas correspondientes no se considera necesario el cálculo de las restantes caídas de tensión.

11.9 Cálculo de la corriente de cortocircuito.

Como generalmente se desconoce el valor de la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto fase tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida porque el Centro de Transformación, origen de la alimentación, está situado fuera de los edificios o lugar del suministro afectado, en cuyo caso habría que considerar todas las impedancias.

Por lo tanto, se puede emplear la siguiente fórmula simplificada

$$I_{cc} = \frac{0,8 * V}{R}$$

Donde

I_{cc} intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
 V tensión de alimentación fase neutro
 R resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

Notas

- Para el cálculo de R se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C, para obtener así el máximo valor posible de I_{cc}
- La resistividad del cobre a 20°C se puede tomar como $\rho = 0,018 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$. En caso de conductores de aluminio se puede tomar también para 20°C una resistividad de $\rho = 0,029 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

Así, la intensidad de cortocircuito para el caso que nos ocupa, centro alimentado por una DI (Derivación Individual) de 150 mm² y una longitud máxima de dicha línea de 85 metros:

$$R_{DI} = \frac{\rho * L_{DI}}{S_{DI}} = \frac{(0,018 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}) * (85 \text{ m})}{150} = 0,0102 \Omega$$

$R_{LG} = \text{en el edificio a que pertenece se estima en } 0,01 \Omega$

Así:

$$R_{Total} = R_{DI} + R_{LG} = 0,0102 + 0,01 = 0,0202 \Omega$$

$$I_{cc} = \frac{0,8 * V}{R} = \frac{0,8 * 400}{0,0202} = 15.841,58 A \approx 16 kA$$

11.10 Conductor de protección

Los conductores de protección cumplirán:

Si la sección S de los conductores de fase de la instalación es de	la sección del conductor de protección S_p será de.....
$S \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_p = S$
$16 \text{ mm}^2 < S \leq 35 \text{ mm}^2$	$S_p = 16 \text{ mm}^2$
$S > 35 \text{ mm}^2$	$S_p = S/2 \text{ mm}^2$

11.11 Alumbrado de emergencia

Se estudia el cumplimiento de la normativa en cuanto al alumbrado de evacuación y emergencia referente a todas las dependencias del mencionado centro de salud, toda ellas susceptibles de una evacuación general.

$$\text{Iluminación conseguida } \left(\frac{\text{lm}}{\text{m}^2} \right) = \frac{\text{Suma de receptores colocados} * \text{potencia luminosa}}{\text{Superficie de la dependencia}}$$

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

Alumbrado emergencia

Dependencia	Superficie [m ²]	Lúmenes instalados	Lúmenes conseguidos/m ²	Lúmenes exigidos	Cumple
CORTAVIENTOS	7,50	150	20,00	5	SI
VESTÍBULO PRINCIPAL	66,10	600	9,08	5	SI
UNIDAD ADMINISTRATIVA	16,30	150	9,20	5	SI
DESPACHO U.A.U.	10,30	150	14,56	5	SI
SALA DE URGENCIAS	19,70	150	7,61	5	SI
CIRUJÍA MENOR	12,10	150	12,40	5	SI
ASEO PERSONAL	2,65	90	33,96	5	SI
ASEO ACCESIBLE	5,25	90	17,14	5	SI
DISTRIBUIDOR Y ESPERA	43,70	480	10,98	5	SI
CONSULTA 11	15,35	150	9,77	5	SI
CONSULTA 12	16,80	150	8,93	5	SI
CONSULTA 13	16,70	150	8,98	5	SI
CONSULTA 14	16,20	150	9,26	5	SI
SALA DE PERSONAL-OFFICE	13,15	150	11,41	5	SI
BIBLIOTECA-DOCENCIA	24,95	300	12,02	5	SI
DESPACHO DIRECCIÓN	12,00	150	12,50	5	SI
ASEO HOMBRES	4,60	180	39,13	5	SI
ASEO MUJERES	5,55	180	32,43	5	SI
ASEO ACCESIBLE	7,55	90	11,92	5	SI
CUARTO TÉCNICO	3,95	90	22,78	5	SI
RACK	6,45	90	13,95	5	SI
DISTRIBUIDOR 2	5,20	90	17,31	5	SI
SALA DE EXTRACCIONES	29,00	450	15,52	5	SI
ALMACÉN 1	4,45	90	20,22	5	SI
SALA DE ESPERA	23,70	300	12,66	5	SI
DISTRIBUIDOR 1	20,70	150	7,25	5	SI
C.T. ASCENSOR	2,00	90	45,00	5	SI
CONSULTA 1	18,80	150	7,98	5	SI
CONSULTA 2	19,40	150	7,73	5	SI
CONSULTA 3	19,40	150	7,73	5	SI
CONSULTA 4	19,20	150	7,81	5	SI
CONSULTA 5	19,50	150	7,69	5	SI
CONSULTA 6	20,00	150	7,50	5	SI
DISTR. Y ESPERA 1	68,70	540	7,86	5	SI
ASEO MASCULINO	6,55	270	41,22	5	SI
ASEO FEMENINO	7,00	270	38,57	5	SI
ALMACÉN 2	8,95	90	10,06	5	SI
CUARTO DE LIMPIEZA	5,40	90	16,67	5	SI
ALMACÉN DE BASURAS	2,50	90	36,00	5	SI
ALMACÉN 3	5,20	90	17,31	5	SI
DISTR. Y ESPERA 2	68,70	450	6,55	5	SI
DISTR. Y ESPERA 3	31,45	300	9,54	5	SI
VESTUARIO MASCULINO	17,20	270	15,70	5	SI
VESTUARIO FEMENINO	12,30	270	21,95	5	SI
CONSULTA 7	19,00	150	7,89	5	SI
CONSULTA 8	19,05	150	7,87	5	SI
CUARTO TEC.	10,90	90	8,26	5	SI
ALMACÉN BIO	2,15	90	41,86	5	SI
ALMACÉN 4	10,30	90	8,74	5	SI
ESPERA DE PEDIATRÍA Y ZONA DE LACTANCIA	29,70	240	8,08	5	SI
DISTRIBUIDOR	3,50	150	42,86	5	SI
SALA ECOGRAFÍA	7,75	90	11,61	5	SI
CONSULTA 9	17,50	300	17,14	5	SI
CONSULTA 10	17,80	90	5,06	5	SI
ALMACÉN 5	4,20	90	21,43	5	SI

11.12 Cálculo y comprobación de uniformidad alumbrado de emergencia

Se ha procedido al cálculo y posterior comprobación en la instalación del alumbrado de emergencia de los siguientes condicionantes:

- Plano situación de luminarias.
- Situación de luminarias.
- Situación de balizamiento.
- Iluminación antipánico.
- Recorridos de evacuación.
- Puntos de seguridad y cuadros eléctricos.

El resultado se adjunta en el apartado de anexos del presente proyecto.

11.13 Cálculo del cumplimiento de la iluminación en interiores

Se justifica a continuación el cumplimiento de la UNE-EN-12464-1 (versión corregida Diciembre de 2022) en lo relativo a la iluminación en los lugares de trabajo en interiores.

Esta norma especifica los requisitos de iluminación para los seres humanos en los lugares de trabajo interiores, que satisfacen las necesidades de confort visual y rendimiento de las personas que tiene una capacidad oftálmica visual normal o corregida. Se tienen en cuenta todas las tareas visuales habituales, incluidos los equipos con pantallas de visualización.

En dicha norma, establece para las dependencias de los establecimientos sanitarios unos requisitos mínimos de iluminación en sus tablas 45 a 59. En ellas se indican los siguientes condicionantes de iluminación para el caso que nos ocupa:

Referencia	Dependencia	Lúmenes Requeridos
Tabla 45 de la UNE-EN 12464-1:2022		
45.1	Salas de espera	200
45.2	Pasillo	100
45.6	Salas de día	300
Tabla 46 de la UNE-EN 12464-1:2022		
46.1	Oficina	500
46.2	Salas de personal	300
Tabla 47 de la UNE-EN 12464-1:2022		
47.7	Baños y aseos	200
Tabla 48 de la UNE-EN 12464-1:2022		
48.1	Salas exploración	500
Tabla 53 de la UNE-EN 12464-1:2022		
53.5	Baños médicos	300
53.6	Masaje y radioterapia	300

Nota: Se ha tenido en cuenta las consideraciones del apartado 5.3.3 de la norma en la que indica que se recomienda aumentar la iluminación mantenida dependiendo de las modificaciones de contexto dados en la tabla 1 de dicho apartado si las hipótesis difieren de las condiciones visuales normales. En la instalación del centro de salud presente, no se presentan ninguno de los modificadores de contexto citados en la tabla 1 que originarían un aumento de la iluminación mantenida.

Así, aplicando los cálculos a las diferentes dependencias y superficies del centro, y con las luminarias instaladas de características señaladas en los planos se obtiene:

Anejo de las Instalaciones de Electricidad, iluminación y Telecomunicaciones

Dependencia	Superficie [m ²]	Lúmenes	Lúmenes/m ²	Lúmenes mínimos	Cumple
CORTAVIENTOS	7,50	3600	480,00	100	SI
VESTÍBULO PRINCIPAL	66,10	40000	605,14	200	SI
UNIDAD ADMINISTRATIVA	16,30	10000	613,50	500	SI
DESPACHO U.A.U.	10,30	6800	660,19	300	SI
SALA DE URGENCIAS	19,70	20000	1015,23	300	SI
CIRUJÍA MENOR	12,10	10000	826,45	300	SI
DISTRIBUIDOR Y ESPERA	43,70	27132	620,87	200	SI
CONSULTA 11	15,35	10000	651,47	500	SI
CONSULTA 12	16,80	10000	595,24	500	SI
CONSULTA 13	16,70	10000	598,80	500	SI
CONSULTA 14	16,20	10000	617,28	500	SI
SALA DE PERSONAL-OFFICE	13,15	10000	760,46	300	SI
BIBLIOTECA-DOCENCIA	24,95	21800	873,75	300	SI
DESPACHO DIRECCIÓN	12,00	10000	833,33	300	SI
CUARTO TÉCNICO	3,95	3400	860,76	300	SI
RACK	6,45	3400	527,13	200	SI
DISTRIBUIDOR 2	5,20	4466	858,85	200	SI
SALA DE EXTRACCIONES	29,00	31066	1071,24	500	SI
ALMACÉN 1	4,45	1066	239,55	100	SI
SALA DE ESPERA	23,70	10000	421,94	200	SI
DISTRIBUIDOR 1	20,70	5000	241,55	200	SI
C.T. ASCENSOR	2,00	3400	1700,00	200	SI
CONSULTA 1	18,80	15000	797,87	500	SI
CONSULTA 2	19,40	15000	773,20	500	SI
CONSULTA 3	19,40	15000	773,20	500	SI
CONSULTA 4	19,20	15000	781,25	500	SI
CONSULTA 5	19,50	15000	769,23	500	SI
CONSULTA 6	20,00	15000	750,00	500	SI
DISTR. Y ESPERA 1	68,70	35000	509,46	200	SI
ALMACÉN 2	8,95	3400	379,89	100	SI
CUARTO DE LIMPIEZA	5,40	1800	333,33	200	SI
ALMACÉN DE BASURAS	2,50	1066	426,40	100	SI
ALMACÉN 3	5,20	1066	205,00	100	SI
DISTR. Y ESPERA 2	68,70	15000	218,34	200	SI
DISTR. Y ESPERA 3	31,45	15000	476,95	200	SI
VESTUARIO MASCULINO	17,20	4264	247,91	200	SI
VESTUARIO FEMENINO	12,30	4264	346,67	200	SI
CONSULTA 7	19,00	15000	789,47	500	SI
CONSULTA 8	19,05	15000	787,40	500	SI
CUARTO TEC.	10,90	6800	623,85	100	SI
ALMACÉN BIO	2,15	1066	495,81	100	SI
ALMACÉN 4	10,30	6800	660,19	100	SI
ESPERA DE PEDIATRÍA	25,00	11800	472,00	200	SI
ZONA LACTANCIA	4,70	1800	382,98	300	SI
DISTRIBUIDOR	3,50	1066	304,57	200	SI
SALA ECOGRAFÍA	7,75	6066	782,71	500	SI
CONSULTA 9	17,50	15000	857,14	500	SI
CONSULTA 10	17,80	10000	561,80	500	SI
ALMACÉN 5	4,20	3400	809,52	100	SI

12

Resistencia de aislamiento

La instalación del presente proyecto deberá presentar una **resistencia de aislamiento mínima de 0,5 MΩ**, en cumplimiento de lo indicado en la tabla 3 de la ITC-BT-19.

Este aislamiento se entiende para una instalación en la cual la longitud del conjunto de canalizaciones y cualquiera que sea el número de conductores que las componen no exceda de 100 metros. Cuando esta longitud exceda el valor anteriormente citado y pueda fraccionarse la instalación en partes de aproximadamente 100 metros de longitud, bien por seccionamiento, desconexión, retirada de fusibles o apertura de interruptores, cada una de las partes en que la instalación ha sido fraccionada debe presentar la resistencia de aislamiento que corresponda.

El aislamiento se medirá conforme lo indicado en la ITC-BT-19 apdo. 2.9

13

Objeto del proyecto de Telecomunicaciones

Este proyecto de sistema de cableado estructurado contempla el diseño y adecuado dimensionamiento del sistema de comunicaciones para voz y datos que se debe implementar, como separata del **Proyecto de Reforma de Local para Centro de Salud Prosperidad**, redactado por el Arquitecto D. José Amigo Valcarce, en el momento de la ejecución de la adecuación del local de referencia.

Se indicarán tanto los espacios necesarios en forma de habitáculos y patinillos, como el sistema de cableado y alimentación para implementar la infraestructura mínima dedicada a comunicaciones del local.

El diseño de la instalación se realiza de forma consensuada con el Ingeniero responsable del Proyecto de la Instalación Eléctrica y que incluye la IED, y cumpliendo con las especificaciones y normas indicadas en los apartados siguientes.

El Centro de Salud se ubica en la planta baja (Sótano 1) de un edificio destinado a viviendas que se localiza en la Calle de Ramos Carrión, 10, de la ciudad de Madrid, y consta de dos plantas que denominaremos Sótano 1 y Sótano 2.

14

Normativa

Es de aplicación toda Normativa vigente en el momento de la ejecución del sistema de cableado estructurado diseñado en este documento, y especialmente la relativa a las siguientes:

1.1.4.1.- Cableado

- * CENELEC EN 50173
- * ISO/IEC 11801
- * EIA/TIA 568, incluyendo el TSB-36 y el TSB-40
- * UNE de AENOR, para instalación de cables y equipos electrónicos

1.1.4.2.- Electricidad

- * RBT e Instrucciones Técnicas Complementarias de Ministerio de Industria y Energía (RD 842/2002 del 18.09.2002)

1.1.4.3.- Compatibilidad electromagnética (EMC)

- * UNE-EN 50081
- * UNE 20-726-91 (EN 55022)
- * UNE-EN 50082-1
- * EN 55024

1.1.4.4.- Protección contra incendios

- * IEC 332 Sobre propagación de incendios
- * IEC 754 Sobre emisión de gases tóxicos
- * IEC 1034 Sobre emisión de humo

1.1.4.5.- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo

- * Real Decreto 1627/1997
- * Ley 31/1995, junto con RD 39/1997, RD 485/1997, RD 486/1997, RD487/1997, RD 685/1997 y RD 773/1997

1.1.4.6.- Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid

15

Diseño general del SCE

Es de aplicación toda Normativa vigente en el momento de la ejecución del sistema de cableado estructurado diseñado en este documento, y especialmente la relativa a las siguientes:

1.1.- OBJETIVOS

El diseño del Sistema de Cableado Estructurado (SCE) del nuevo local objeto de acondicionamiento tiene por objetivos los siguientes:

- Conseguir un sistema ordenado que permita una gestión eficaz de las comunicaciones del nuevo local.
- Atender las demandas de movilidad del personal asociado a las instalaciones
- Ofrecer la integración de nuevos servicios con un impacto mínimo en la infraestructura de comunicaciones.
- Asegurar la independencia eléctrica para los equipos informáticos respecto del resto de la red del edificio.

1.2.- SERVICIOS PROYECTADOS

Los servicios proyectados para dotar de un sistema de comunicaciones eficaz al nuevo local proyectado son los indicados a continuación, si bien el sistema de electricidad se describirá en detalle en el Proyecto específico de Instalaciones Eléctricas:

- Sistema de cableado estructurado de voz y datos
- Sistema eléctrico independiente
- Acceso de nuevos operadores y nuevos servicios

1.3.- DISEÑO LÓGICO DEL SCE

Como se ha descrito anteriormente, el local se distribuye en una única planta que denominaremos de la siguiente forma:

- S1 Planta Sótano 1
- S2 Planta Sótano 2

A pesar de que la topología habitual empleada debería seguir un esquema jerárquico en árbol como recomienda la norma EN 50173, la sencillez de esta instalación sugiere que ésta se simplifique al máximo con una distribución en estrella desde el CPD hasta cada toma de usuario (TT) mediante enlaces UTP Categoría 6A que forman el Subsistema Horizontal. Se obviará por tanto el Subsistema Vertical (SV), convirtiendo la estructura típica en árbol, en una estructura más sencilla en estrella, no superándose en ninguna de las tomas la máxima distancia mecánica permitida.

Del mismo modo, y dado que no existirá Subsistema de Campus (SC), el Distribuidor de Edificio (DE) coincidirá con el Distribuidor de Campus (DC) y se le aplicarán los requerimientos exigidos a un DC.

La solución propuesta se basa en instalar un DE con funciones de DP en la Planta Sótano 2, que distribuya las Horizontales de voz y datos hacia las dos plantas que componen el local a través de los patinillos y de la bandeja de planta y las canalizaciones correspondientes. Cada planta contará con su propio Subsistema Horizontal (SH), no superándose en ninguna de las tomas la máxima distancia mecánica permitida.

Se resumen a continuación los parámetros utilizados para el estudio del número de tomas que compondrá el Subsistema Horizontal.

Los criterios para dimensionar el número de tomas de cada estancia son los siguientes:

- Al menos un puesto de trabajo por cada usuario previsto.
- Se colocarán un puesto de trabajo por despacho.
- Se colocará un puesto de trabajo simple en la sala de ecografías.
- En el Cuarto de Comunicaciones se colocará un puesto de trabajo empotrado en la pared. Se ubicará en zona libre donde se pueda ubicar una mesa de trabajo para la colocación de un PC.

Se entiende como puesto de trabajo, una toma con cuatro bocas RJ-45 que se pueden emplear, inicialmente, una para voz y tres para datos de ese puesto de usuario.

Se entiende como puesto de trabajo simple, una toma con una boca RJ-45 que se pueden emplear, inicialmente para datos.

En este caso, el criterio elegido ha sido el de un puesto de trabajo por cada usuario previsto, si bien se ha consensuado con los futuros usuarios la conveniencia de instalar puestos adicionales.

También se han calculado las tomas máximas que debe permitir cada Subsistema Horizontal en caso de crecimiento de hasta el 20% del máximo de tomas calculadas anteriormente, para que no haya que ampliar armarios ni bandejas en esos casos. Por supuesto, el dimensionamiento en el máximo ampliado tiene en cuenta los armarios y canalizaciones del Subsistema Horizontal y del CCP.

A continuación se resume el total de tomas que inicialmente se instalarán en la planta, con servicio directo desde el DE/DP ubicado en Planta Sótano 2:

PLANTA	RESUMEN PUESTOS DE USUARIO CON SERVICIO DIRECTO DESDE DE/DP			
	TIPO	UNIDADES	TOMAS RJ-45	MÁXIMAS (20 %)
SÓTANO 1 (S1)	CUÁDRUPLES	13	52	--
SÓTANO 2 (S2)	SIMPLES	1	1	--
	CUÁDRUPLES	12	48	--
TOTAL (RJ-45)	--	--	101	120

El número de tomas indicado como tomas cuádruples, inicialmente para los usos indicados, aunque cambiando el latiguillo de asignación en el DE pueden reconvertirse a otro servicio.

Por cada puesto de usuario se instalarán 4 rosetas RJ-45 Categoría 6A, formando enlaces Clase EA con los patch panel instalados en el armario de Planta Sótano 2 (DE).

También se incluirán las tomas eléctricas indicadas en el Pliego de Condiciones, si bien se detalla por completo en el Proyecto específico de instalaciones eléctricas del edificio, de modo que asociado a cada toma informática existirán 6 tomas de corriente exclusivas, que permitirán la conexión sin la necesidad de utilizar extensiones o derivaciones de cableado eléctrico.

El dimensionamiento del DE/DP se detalla en el apartado Subsistema de Administración.

1.4.- MATERIALES

Por cada puesto de usuario se instalarán 4 rosetas RJ-45 Categoría 6A, formando enlaces Clase EA con los patch panel instalados en el armario de Planta Sótano 2 (DE). También se incluirán las tomas eléctricas indicadas en el Pliego de Condiciones, si bien se detalla por completo en el Proyecto específico de instalación eléctrica del local, de modo que asociado a cada toma informática existirán 6 tomas de corriente exclusivas, que permitirán la conexión sin la necesidad de utilizar extensiones o derivaciones de cableado eléctrico.

Se utilizará 4 cables UTP Categoría 6A desde el DE hasta cada puesto de usuario (1 cable por cada mecanismo RJ-45), de cuatro pares trenzados de cobre sólido, 23AWG, CPR mínimo Cca-s1b, d1, a1.

Los armarios utilizados en el DE/DP será de 42 U y de bastidor 800 x 800 mm. Los paneles de RJ-45 serán de 24 elementos con acoplamiento a presión tipo

Keystone y 1 U y los paneles de fibra serán de 12 SC Dúplex y 1 U.

Se describen más en detalle, tanto las características de los materiales como las prescripciones de instalación en el apartado de Materiales y Plan de Ejecución.

1.5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEDICADA

La instalación eléctrica dedicada, diseñada para soportar los elementos conectados al Sistema de Cableado Estructurado, estará separada de los circuitos generales de potencia y alumbrado del edificio.

Se ha diseñado la solución eléctrica suficiente para dotar a cada puesto de usuario de 6 tomas con circuito independiente del de alumbrado y electricidad general del inmueble. La caja de puesto de trabajo permitirá añadirle los mecanismos RJ-45 indicados en este proyecto, para cada puesto de usuario.

El resto de especificaciones y cálculos se indican en el Proyecto específico de Electricidad del local, con un apartado específico para la IED del SCE.

1.6.- CONTROL DE CALIDAD

Todos y cada uno de los enlaces instalados en el Subsistema Horizontal serán certificados y sus parámetros deberán estar dentro de los márgenes indicados en las especificaciones incluidas en la Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid, basados en la norma EN 50173 para enlaces Clase EA.

La información relativa a la certificación se entregará al finalizar la obra y antes de producirse la aceptación de la misma en soporte informático (preferiblemente CD-ROM). El formato de dichos informes será visualizable con un editor de texto (formato TXT) y con una hoja de cálculo (formato CSV). Los nombres de cada reporte/medida deberán coincidir con la etiqueta del enlace instalado.

Los datos de cada enlace a incluir en el informe de certificación (tanto en cobre como en fibra) estarán organizados según la tabla descrita en la Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid.

Asimismo, se adjuntará una copia de la hoja de calibración del equipo o equipos empleados en la certificación, en la que constará el modelo y la fecha de última calibración.

3.- ACONDICIONAMIENTO DE ESPACIOS

3.1.- INTRODUCCIÓN

Se habilitará un cuarto de comunicaciones de edificio (DE) en planta Sótano 2, desde el que se distribuyen todos los servicios hacia las tomas de usuario.

El cuarto no necesitará rampa de acceso puesto que el suelo quedará a la altura del pasillo en el que se encuentra.

Se construirán dos patinillos verticales para el cableado interior de este edificio.

Además se instalarán bandejas tipo rejiband a lo largo del techo para el servicio de comunicaciones del SCE (ver planos de tomas en planta, por el que discurre la canalización), que permita trasladar los cables que salen del armario de comunicaciones situado en el cuarto de planta Sótano 2 hacia las tomas de usuarios finales, SIEMPRE SIN CORTES NI EMPALMES, NI LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS INTERMEDIOS (HUBS, BRIDGES...). Desde

las bandejas, que entrarán por cada zona de trabajo, saldrán tubos independientes, hasta la caja de mecanismo de cada toma.

3.2.- CUARTO PRINCIPAL-CCP

El CCP estará situado en la Planta Sótano 2 del local y coincide en este caso con el DE y DP, y presentará unas dimensiones de 2,93m x 2,04 m (6 m²), construido de forma regular, con paredes lisas y sin columnas ni salientes. Tendrá acceso desde el pasillo (zona común) y no permitirá el paso hacia ninguna otra zona. A través del techo registrable se distribuirán las horizontales hacia los patinillos y las bandejas correspondientes, y se recibirán las acometidas exteriores.

Se dotará al CCP de una puerta de seguridad con control de acceso mediante llave y suelo antiestático, junto con las bandejas para el tendido de cableado que se indica en el apartado correspondiente.

También se incluirá un extintor de CO₂ junto a la puerta de salida. El dimensionado y características de los detalles constructivos para el CCP están incluidos en el Proyecto arquitectónico de construcción del inmueble.

El CCP debe estar adecuadamente climatizado, mediante equipos suficientes para asegurar que en ningún momento se superan los 25 °C de temperatura, incluso con la máxima cantidad de equipos posibles funcionando a pleno rendimiento simultáneamente (máxima disipación de calor).

Además de la alimentación eléctrica desde SAI que tendrán las normas del CCP y sus armarios de datos (8 tomas Schuko), se instalará alumbrado general con interruptor y luminarias de emergencia y kit de tierra.

3.3.- DISTRIBUIDOR DE EDIFICIO/DISTRIBUIDORES DE PLANTA (DE/DP)

Como se ha indicado en el apartado anterior, el DE coincide en este caso con el CCP y con el DP, estando situado en la Planta Sótano 2 de la edificación y presentará unas dimensiones de 2,93m x 2,04 m (6 m²).

En el plano de planta Sótano 2 específico se indica la posición del DE/DP.

En este caso, al coincidir el DE/DP con el CCP se le aplican las exigencias de este último, contempladas ya en el apartado anterior.

3.4.- CUARTO DE CENTRALITA-CPABX

El cuarto dedicado a albergar la centralita telefónica estará integrado en este caso en el CCP/DE, situado en la Planta Sótano 2 del local, y por ello se le aplican las exigencias de este último, contempladas ya en apartado anterior.

Debe estar listo para recibir tanto la central telefónica en sí como el posible equipo de alimentación que suelen llevar asociado y el repartidor que conectará la red de extensiones (abonado) con los patch pannel de los armarios de voz situados en el CCP.

En este caso, y teniendo en cuenta que actualmente toda la telefonía es IP, se reserva espacio suficiente en el rack del CCP para la instalación posterior de la centralita correspondiente.

3.5.- PATINILLOS DE COMUNICACIONES

Como ya se ha indicado a lo largo de este documento, se habilitarán dos patinillos para componer las comunicaciones verticales. Estos patinillos estarán situado en la zona mas próxima posible del DP/DE, siendo más fácil la comunicación entre plantas.

Se dispondrá una bandeja tipo rejiband según esquema indicado en los planos del edificio.

Las características de bandejas a utilizar, se describen adecuadamente en el Pliego de Condiciones de este documento.

4.- SUBSISTEMA HORIZONTAL**4.1.- TOMAS DE USUARIO**

A continuación se resume el total de tomas que inicialmente se instalarán, con servicio directo desde el DE/DP ubicado en Planta Sótano 2:

PLANTA	RESUMEN PUESTOS DE USUARIO CON SERVICIO DIRECTO DESDE DE/DP			
	TIPO	UNIDADES	TOMAS RJ-45	MÁXIMAS (20 %)
SÓTANO 1 (S1)	CUÁDRUPLES	13	52	--
SÓTANO 2 (S2)	SIMPLES	1	1	--
	CUÁDRUPLES	12	48	--
TOTAL (RJ-45)	--	--	101	120

El número de tomas indicado como tomas cuádruples, inicialmente para los usos indicados, aunque cambiando el latiguillo de asignación en el DE pueden reconvertirse a otro servicio.

Por cada puesto de usuario se instalarán 4 rosetas RJ-45 Categoría 6A, formando enlaces Clase EA con los patch panel instalados en el armario de Planta Sótano 2 (DE). También se incluirán las tomas eléctricas indicadas en el Pliego de Condiciones, si bien se detalla por completo en el Proyecto específico de instalaciones eléctricas del edificio, de modo que asociado a cada toma informática existirán 6 tomas de corriente exclusivas, que permitirán la conexión sin la necesidad de utilizar extensiones o derivaciones de cableado eléctrico.

4.2.- CABLEADO

Por cada puesto de usuario se instalarán cuatro cables UTP Categoría 6A, de cuatro pares trenzados de cobre sólido, 23AWG, CPR mínimo Cca-s1b, d1, a1, que partirán desde el DE/DP. Se dejarán 2 m de coca en el armario rack de voz/datos del DE/DP para permitir la movilidad de los paneles en casos de ampliaciones y mantenimientos posteriores. Además, se incluirá 1 latiguillo de 2 m por cada puesto de usuario de datos, de 4 pares UTP Categoría 6A Cca-s1b, d1, a1, 23 AWG.

La ubicación de las tomas se representa en el plano de la Planta Sótano 1 y 2 específico. Es importante respetar la instalación de las tomas en paredes maestras sin movilidad, en vez de en la tabiquería móvil si la hubiera, siempre que las tomas no sean de suelo.

Se detalla a continuación la longitud máxima estimada por cada subsistema horizontal, incluyendo la coca de cable descrita anteriormente:

	PLANTA SÓTANO 1	PLANTA SÓTANO 2
Nº TOMAS (V/D)	52	49
LONGITUD (m) TOMA LARGA	65	58
LONGITUD (m) TOMA CORTA	30	10

Se han tenido en cuenta los posibles trazados desfavorables para obtener estos valores. Aunque no estamos ante longitudes límite, cualquier solución de instalación de cableado que no se ajuste a lo marcado en los planos de tomas de cada planta, debe ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa. Nunca se superarán los 90 m. de longitud para la distancia entre toma de usuario y DE/DP.

El resto de características de los cables a emplear se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas, apartado materiales, incluido en el Pliego de Condiciones de este documento.

4.3.- CANALIZACIONES

Desde el DE/DP se distribuirán el número de cables indicados (4 por cada puesto de usuario y uno por cada toma simple) a través de bandeja tipo rejiband por falso techo registrable.

Se instalará una canalización principal de bandeja de dimensiones 200 x 60 mm ó 100

x 60 mm, según la zona a la que den servicio, que circulará por el pasillo de cada planta y arrancando desde el patinillo vertical.

Toda la canalización transcurre por falso techo registrable, sobre las placas desmontables. El cableado se sujetará con bridas o cintillos y respetando los radios de curvatura permitidos.

El esquema de canalización puede apreciarse en los planos de distribución de tomas en planta, observando las líneas de alimentación de los puestos de trabajo. Desde la bandeja va tubo de 20 mm hasta cada toma de usuario, independiente para cada cable.

Mediante este tipo de canalizaciones se facilitan tanto las tiradas iniciales como los posibles mantenimientos y ampliaciones. Los cables han de dejarse convenientemente fijados a las rejillas mediante los cintillos o bridas necesarias, sin apretar en exceso los cables.

El cálculo del máximo número de cables capaces de ser insertados en las bandejas y patinillos descritos, permiten entregar una instalación que esté ocupada en menos del 60% de su capacidad máxima, permitiendo las ampliaciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas que se utiliza como documento base de este Proyecto.

5.- SUBSISTEMA VERTICAL

5.1.- NÚMERO DE ENLACES

El Subsistema Vertical es aquél que enlaza el Distribuidor de Edificio con los Distribuidores de Planta. En este caso como ambos se integran en un solo armario, que se ubica en la Planta Sótano 2, y por tanto el cableado del Subsistema Vertical tiene continuidad con el del Subsistema Horizontal, no siendo preciso instalar enlaces.

5.2.- CABLEADO

El cableado del Subsistema Vertical tiene continuidad con el del Subsistema Horizontal, es decir, los cables discurrirán directamente desde el DE/DP ubicado en Planta Sótano 2, hasta cada uno de las tomas de usuario en las diferentes plantas.

Todos los cables, tanto de cobre como de fibra, presentarán un mínimo Cca-s1b, d1, a1, y presentarán las características físicas, mecánicas y eléctricas indicadas en la Normativa Técnica de Madrid Digital para Diseño e Instalación de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid.

5.3.- CANALIZACIONES

Se habilitarán dos patinillos para comunicaciones verticales internas de la edificación. Estos patinillos estarán situados en la zona mas próxima posible del DP/DE, siendo más fácil la comunicación entre plantas.

Sus dimensiones mínimas serán 0,5 m. de ancho x 0,3 m. de fondo y recorrerán todas las plantas desde la Planta Sótano 2 hasta la Planta Sótano 1 en vertical. Los detalles constructivos del mismo se presentan en el Proyecto arquitectónico de construcción.

Se instalará un tramo de bandeja tipo rejiband de dimensiones 100 x 60 mm. en el patinillo vertical (cables de distribución SV/SH).

Se le dotará de una puerta con llave en cada acceso a los DP. La comunicación se realizará a través del falso techo registrable que existirá en cada DP.

6.- SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN

6.1.- ASPECTOS GENERALES

Se utilizarán un armario de 42 U metálicos de bastidor 800 x 800 mm. con techo, parte trasera y laterales en chapa de acero, desmontables y con rejillas de ventilación y presentarán puertas frontales transparentes con junta de goma y cerradura con llave.

Los paneles de conexión para el Subsistema Horizontal serán de 24 RJ-45 hembra para 8 pines y de tamaño 1 U con elementos de etiquetado y con acoplamiento a presión tipo Keystone.

Los paneles de conexión para el Subsistema Vertical de fibra óptica serán de 12 puertos SC dúplex y de tamaño 1 U con elementos de etiquetado.

Además se intercalarán paneles guíalatiiguillos (Pasahilos) horizontales sin tapa de 1 U debajo de los paneles de fibra óptica y debajo de cada panel de 24 RJ-45. También se instalarán Pasahilos verticales sin tapa y de unión entre armarios adyacentes cuando sea necesario.

Se deberán dejar en los armarios latiguillos de 4 pares UTP Categoría 6A Cca-s1b, d1, a1, 23 AWG de diversos colores, tantos como puestos de trabajo voz y datos

Se instalarán dos regletas con 8 tomas eléctricas tipo Schuko, cada una, en el armario de datos que estarán conectadas a la instalación eléctrica dedicada.

Los armarios estarán conectados con el patinillo mediante bandeja de techo con separador, instalada por falso techo registrable de cada DE/DP, puesto que toda comunicación se realizará a través del falso techo registrable.

Para el armario rack se ha realizado un esquema que se adjunta como plano específico integrando la voz y los datos.

Es importante respetar la configuración indicada en los planos porque se favorecen las ampliaciones posteriores solo con quitar los paneles ciegos previstos y cambiarlos por los paneles correspondientes. La rotulación de los armarios, paneles y cableado entrante y saliente deberá atenerse a la nomenclatura indicada en Normativa Técnica de Madrid Digital para Etiquetado de SCE en Edificios de la Comunidad de Madrid.

A continuación se detalla la composición del armario, teniendo en cuenta el número de tomas iniciales y el de máximas según los criterios comentados anteriormente.

Se añaden los cálculos de las Us necesarias tanto para la configuración inicial como para las posibles tomas máximas, por lo que se aprecia que la configuración que se tomará como inicial permite la ampliación hasta el máximo sin necesidad de añadir nuevos armarios.

1.6.2.- SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE/DP

Da servicio a las plantas Sótano 1 y 2 del local:

ARMARIO DE VOZ/DATOS

CONCEPTO	TOMAS INICIALES	TOMAS AMPLIADAS (20%)
Número de tomas Voz/Datos	101	120
Enlaces de FO-CCP (VV/D)	0	0
Enlaces TP Cat 6A (VV/D)	0	0
Pasahilos panel FO (1U)	0	0
Panel 24 RJ-45 VV/D (1U)	0	0
Pasahilos panel RJ (1U)	0	0
Panel 24 RJ-45 Cat 6A HV/D (1U)	5	5
Pasahilos panel RJ (1U)	5	5
Panel 12 SC Operadores (1U)	1	1
Espacio Electrónica de Red	18	18
TOTAL ESPACIO UTILIZADO	29 U	29 U

Inicialmente se instalará los paneles indicados en la columna de tomas iniciales, aunque se respetarán los espacios libres y paneles ciegos indicados en los planos correspondientes. Igualmente se respetarán los espacios previstos para las ampliaciones debido a la claridad que aportan tanto para la instalación como para mantenimientos y ampliaciones posteriores.

6.3.- SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN CCP

El CCP estará situado en la Planta Sótano 2 del local y coincide en este caso con el DE y DP, por lo que su dimensionamiento es el indicado en el apartado anterior.

6.4.- LATIGUILLOS NECESARIOS

Aunque ya se ha comentado en apartados anteriores que hay que dejar una serie de latiguillos de distintos tipos tanto en puesto de usuario como en armarios de planta y CCP, se aporta a continuación un resumen de los mismos para conseguir una instalación útil.

Se recomienda no utilizar latiguillos de tamaños mayores a los 2 m. para no entorpecer la labor de mantenimientos posteriores, gracias a que el sistema está diseñado de tal forma que en ningún momento se van a necesitar latiguillos mayores.

En puesto de usuario solo se dejará latiguillo para datos, puesto que el teléfono trae su propio latiguillo de conexión.

SISTEMA	Nº LATIGUILLOS	CARACTERÍSTICAS
USUARIO	--	4 pares UTP Cat 6A (2 m)
DE/DP - VOZ	25	4 pares UTP Cat 6A (2 m)
DE/DP - DATOS	76	4 pares UTP Cat 6A (2 m)

Están incluidos tanto los latiguillos que conectarán la electrónica de red con los puestos de usuario, como los necesarios para interconectar las verticales de datos TP con la electrónica de red.

Se recomienda instalar latiguillos con cabezas protectoras de distintos colores para facilitar mantenimientos posteriores.

7.- COMUNICACIONES DE VOZ Y ACCESOS EXTERNOS

A continuación se indicará el dimensionamiento de los cables que llegarán hasta la PABX y los paneles de conexión necesarios.

7.1.- CENTRALITA – PABX

Como ya se ha indicado anteriormente, los operadores de telecomunicación ofrecen servicio en la zona a través de cable de fibra óptica (actualmente no existen operadores en la zona que presten servicio a través de cables de pares o coaxial). Este motivo y que es difícil encontrar centralitas convencionales, nos lleva a que actualmente toda la telefonía es IP.

Para este tipo de centralita no sirve una instalación típica con mangueras de pares y regletas IDC, por lo que no se diseña ni se implementa. El operador seleccionado llegará con su fibra óptica hasta el CCP terminando en el Panel para fibra óptica del rack. Se reserva espacio en el mismo, para la instalación del router y desde él proveer el servicio de Internet y de Voz IP a los elementos activos.

7.2.- ACCESO DE OPERADORES

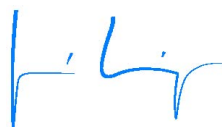
El edificio donde se ubica el local no cuenta con infraestructuras comunes de telecomunicaciones, conforme al Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero.

Para el acceso de los operadores de telecomunicaciones al cuarto del RACK se instalará una Canalización Externa y de Enlace Inferior desde la zona de acceso en la Calle de Ramos Carrión, 10, hasta el cuarto del Rack, compuesta por 3 tubos forroplast de Ø 40 mm. que discurrirá sobre el falso techo registrable.

8.- CUADRO RESUMEN DE MATERIALES

1	Ud.	Armario rack 19" 42 U 800 x 800 mm, puerta frontal de cristal, juntas de goma, ruedas y accesorios - tornillería
5	Ud.	Panel de 24 RJ-45 Cat 6A 1 U (incluidos conectores con acoplamiento a presión tipo Keystone) con identificadores
5	Ud.	Panel pasahilos horizontal 1 U
2	Ud.	Bandeja para electrónica de red
2	Ud.	Regleta 8 bases Schuko para rack 19"
1	Ud.	Panel de 12 conectores Fibra Óptica SC/APC Dúplex 1 U
10	Ud.	Pasahilos vertical
50	Ud.	Mecanismo doble toma de usuario 4 RJ-45 Cat 6A con caja + 6TC
1	Ud.	Mecanismo doble toma de usuario 1 RJ-45 Cat 6A con caja
4.868	ml.	Cable par trenzado 4 pares UTP Cat 6A 23 AWG - Cca-s1b, d1, a1
101	Ud.	Latiguillo 2 m de 4 pares UTP Cat 6A
183	ml.	Tubo de forroplast Ø 40 mm
185	ml.	Tubo de forroplast Ø 20 mm
69	ml.	Bandeja tipo rejiband de 60 x 100 i/pp accesorios y montaje
45	ml.	Bandeja tipo rejiband de 60 x 200 i/pp accesorios y montaje
101	Ud.	Certificación de enlace permanente UTP Cat 6A
M.A.		Varios, bridas, cinta, etc

Madrid, diciembre de 2023



El Arquitecto, José Amigo Valcarce.

5.I.E.PO

Plan de Obra de Instalación de electricidad, iluminación y telecomunicaciones

REFORMA DE LOCAL PARA CENTRO DE SALUD PROSPERIDAD**INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**

Fecha de inicio de obra:

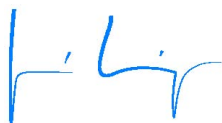
Fecha de finalización:

Plazo de ejecución: 3 meses

PLANIFICACIÓN DE TIEMPOS

			MESES			
			1º	2º	3º	4º
1 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN						
1.1 ACOMETIDA Y CGBT	€	36.665,63				
1.2 CUADROS ELÉCTRICOS	€	25.658,01				
1.3 DERIVACIONES INDIVIDUALES	€	34.529,97				
1.4 MECANISMOS	€	24.459,84				
1.5 ILUMINACIÓN	€	28.061,98				
1.6 VARIOS	€	7.067,24				
2 INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES						
2.1 SUBSISTEMA HORIZONTAL	€	7.891,06				
2.2 SUBSISTEMA ÁREA DE USUARIO	€	471,87				
2.3 SUBSISTEMA DE ADMINISTRACION	€	2.175,10				
2.4 ACCESO DE OPERADORES	€	239,73				
2.5 CERTIFICACIÓN DE ENLACES UTP CATEGORIA	€	595,90				
Total Ejecución Material						83.908,17
13 % Gastos Generales	€	21.816,12				10.908,06
6 % Beneficio Industrial	€	10.068,98				5.034,49

Madrid, diciembre del 2023



José Amigo Valcarce, arquitecto.

6.IE.PCT

Pliego de condiciones técnicas de electricidad, iluminación y telecomunicación



6IEPCT

Pliego de Condiciones técnicas de electricidad, iluminación y telecomunicaciones

CONTENIDO DEL PLIEGO

1. GENERALIDADES

- 1.1 Ámbito de aplicación
- 1.2 Alcance de los trabajos
- 1.3 Planificación y coordinación
- 1.4 Modificaciones al Proyecto y cambio de materiales
- 1.5 Aclaraciones, interpretaciones y reclamaciones.
- 1.6 Orden de ejecución de los trabajos
- 1.7 Limpieza de la obra
- 1.8 Vibraciones y ruidos
- 1.9 Identificación de equipos, rótulos, etiqueteros y señalizaciones
- 1.10 Pruebas previas a la entrega de las instalaciones

2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

3. DOCUMENTACIÓN Y LEGALIZACIONES

4.- CONDICIONANTES GENERALES PARA CÁLCULOS

5.-CUADROS DE BAJA TENSIÓN

- 5.1 Generalidades
 - 5.1.1 Puntos de obligado cumplimiento.
- 5.2 Componentes
 - 5.2.1 Envolventes
 - 5.2.2 Aparamenta
 - 5.2.3 Embarrados y Cableados
 - 5.2.4 Elementos accesorios
- 5.3. Resistencia a Cortocircuitos
- 5.4. Protección al contacto directo
- 5.5. Protección al contacto indirecto
- 5.6. Protección contra Sobre tensiones
- 5.7. Coordinación entre Interruptores Diferencial y Automático
- 5.8. Compatibilidad electromagnética
- 5.9. Regímenes de neutro

6.-CABLES ELÉCTRICOS AISLADOS DE BAJA TENSIÓN

- 6.1 Generalidades
- 6.2 Conductividades
- 6.3 Temperaturas
- 6.4 Características al fuego
- 6.5 Características generales
- 6.6 Tipo de cables eléctricos y su instalación
 - 6.6.1 Cables Eléctricos para temperatura de servicio 70°C
 - 6.6.2 Cables Eléctricos para temperatura de servicio 90°C e instalación al aire
 - 6.6.3 Cables Eléctricos para temperatura de servicio 90°C e instalación enterrada
 - 6.6.4 Cables Resistentes al Fuego para temperatura de servicio 90°C e instalación al aire

7.-CANALIZACIONES

- 7.1 Generalidades
- 7.2 Materiales
 - 7.2.1 Bandejas
 - 7.2.2 Canales protectores
 - 7.2.3 Tubos para instalaciones eléctricas
 - 7.2.4 Cajas de registro, empalme y mecanismos

8.-INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

- 8.1 Generalidades
- 8.2 Línea General de Alimentación (L.G.A.)
- 8.3 Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T)
- 8.4 Líneas de Derivación de la General (L.D.G.) e Individuales (L.D.I.)
- 8.5 Cuadros de protección C.G.D.s y CSs
- 8.6 Instalaciones de distribución
- 8.7 Distribución para Alumbrado Normal
- 8.8 Distribución para Alumbrado de Emergencia
- 8.9 Distribución para tomas de corriente
- 8.10 Red de conductores activos
- 8.11 Red de conductores de protección
- 8.12 Red de conductores equipotenciales
- 8.13 Iluminación de Interiores
- 8.14 Conductores

9.-REDES DE TIERRAS

- 9.1 Generalidades 52
- 9.2 Redes de tierra independientes
- 9.3 Red de Puesta a Tierra de Protección Alta Tensión
- 9.4 Red de Puesta a Tierra de Servicio
- 9.5 Red de Puesta a Tierra de la Estructura del Edificio
- 9.6 Red de Puesta a Tierra de Protección Baja Tensión
- 9.7 Enlace entre las Redes establecidas

10.-LUMINARIAS, LÁMPARAS Y COMPONENTES

- 10.1 Generalidades
- 10.2 Tipos de Luminarias
 - 10.2.1 Regletas industriales y luminarias herméticas para interior
 - 10.2.2 Aparatos especiales y decorativos para interior
 - 10.2.3 Aparatos autónomos para alumbrados de Emergencia y Señalización
 - 10.2.4 Luminarias de Alumbrado Público y sus soportes

10.3 Componentes para luminarias

10.4 Luminarias LED

10.5 Lámparas varias

11.- EQUIPOS SUMINISTRO ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (S.A.I.)

11.1 Generalidades

11.2 Características generales

11.2.1 Batería de acumuladores

11.2.2 Entrada del equipo

11.2.3 Salida del equipo

11.2.4 Tipo de S.A.I.s. y características particulares

11.3 Características de los locales destinados a alojar los S.A.I.s.

12. ANALIZADOR DE REDES.

13. CONDICIONES TÉCNICAS - MATERIALES

13.3.1.- Introducción

13.3.2.- Cableado

13.3.3.- Canalizaciones

13.3.4.- Subsistema de Administración

13.3.5.- Subsistema de Usuario

PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1.-GENERALIDADES

Las instalaciones eléctricas, que aquí se contemplan, estarán sometidas a todas las consideraciones técnicas, económicas y administrativas relacionadas en el apartado correspondiente del mismo.

1.1 Ámbito de aplicación

Este Pliego de Condiciones Técnicas (PCT) es de aplicación a todo el contenido que forma parte del proyecto de electricidad, definido en los diferentes documentos del mismo: Memoria, Planos, Presupuesto, etc.

1.2 Alcance de los trabajos

La Empresa Instaladora (EI) cuya clasificación ha de ser Categoría Especial (IBTE) según la ITC-BT-03 del R.E.B.T., estará obligada al suministro e instalación de todos los equipos y materiales reflejados en Planos y descritos en Presupuesto, conforme al número, tipo y características de los mismos.

Los materiales auxiliares y complementarios, normalmente no incluidos en Planos y Presupuesto, pero imprescindibles para el correcto montaje y funcionamiento de las instalaciones (clemas, bornas, tornillería, soportes, conectores, cinta aislante, etc.), deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

En los precios de los materiales ofertados por la EI estará incluida la mano de obra y medios auxiliares necesarios para el montaje y pruebas, así como el transporte a pie y dentro de la obra, hasta su ubicación definitiva.

La EI dispondrá para estos trabajos de un Técnico competente responsable ante la Dirección Facultativa (DF), que representará a los técnicos y operarios que llevan a cabo la labor de instalar, ajustar y probar los equipos. Este técnico deberá estar presente en todas las reuniones que la DF considere oportunas en el transcurso de la obra, y dispondrá de autoridad suficiente para tomar decisiones sobre la misma, en nombre de su EI.

Los materiales y equipos a suministrar por la EI serán nuevos y ajustados a la calidad exigida, salvo en aquellos casos que se especifique taxativamente el aprovechamiento de material existente.

No serán objeto, salvo que se indique expresamente, las ayudas de albañilería necesarias para rozas, bancadas de maquinaria, zanjias, pasos de muros, huecos registrables para montantes verticales, etc., que conllevan esta clase de instalaciones.

En cualquier caso, los trabajos objeto de este Proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y funcionando.

1.3 Planificación y coordinación

Antes de comenzar los trabajos en la obra, la EI dejará constancia por escrito que la documentación aportada bien por la propiedad bien por la DF es clara y suficiente para la comprensión total de la obra a ejecutar y en caso contrario deberá solicitar las aclaraciones correspondientes.

A continuación, y también antes de comenzar los trabajos en obra, la EI deberá presentar a la DF los planos y esquemas definitivos, así como detalle de las ayudas necesarias para la ejecución y montaje de Centros de Transformación, Cuadros Generales de Baja Tensión, Grupo Electrónico, arquetas de obra, dados de hormigón para báculos de alumbrado público, etc.

Asimismo, la EI, previo estudio detallado de los plazos de entrega de materiales y equipos, confeccionará un calendario conjunto con la Empresa Constructora (EC) para asignar las fechas exactas a las distintas fases de obra.

En esta fase, o bien la EC o bien la EI presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a ejecutar para su aprobación por parte de la DF.

La coordinación de la EI y la EC siempre será dirigida por esta última y supervisada por la DF.

Será obligación de la EC (o en su defecto la EI) designar un delegado suyo en la obra, que ostentará en adelante la figura de Jefe de Obra, debidamente cualificado para la naturaleza de la obra y con dedicación plena y autorizado para representarle. El incumplimiento de este condicionante facultará a la DF a paralizar el inicio o desarrollo de la obra en cualquier fase sin derecho a reclamación hasta que se dé por subsanada esta deficiencia.

El Jefe de Obra, estará presente a lo largo de la jornada laboral y estará a disposición de la DF para cualquier reconocimiento y/o consulta de la obra.

1.4 Modificaciones al Proyecto y cambio de materiales

En cumplimiento de la I.T.C-B.T-04 apartado 5.1, la EI está obligada a notificar a la DF y EC, antes del comienzo de la obra, cualquier circunstancia por la que el Proyecto no se ajuste al R.E.B.T. cuando este sea el caso. De existir discrepancias que prevalecen en las interpretaciones, ambas partes someterán la cuestión al órgano competente de la Comunidad Autónoma, para que éste resuelva en el más breve plazo de tiempo posible. Asimismo, la EI podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el desarrollo de las instalaciones o materiales del presente Proyecto, siempre que esta esté debidamente justificada y su presentación se realice siguiendo los mismos criterios y símbolos de representación utilizados en éste. La aprobación quedará a criterio de la DF.

Las variaciones que, por cualquier causa sean necesarias realizar al Proyecto, siempre serán solicitadas por la DF durante el transcurso del montaje, debiendo ser valoradas por la EI y presentadas como adicional, con precios unitarios de la oferta base o contradictorios, para aprobación previa a su realización.

Tanto los materiales a instalar en la obra especificados en el proyecto como los susceptibles y resultantes de cambio (previa autorización de la DF) podrán ser objeto de pruebas o ensayos en cualquier momento solicitadas por la DF, al objeto de dictaminar el cumplimiento de las especificaciones exigidas.

Los gastos ocasionados por estas pruebas y ensayos serán por cuenta de la EC, y si alguna prueba o ensayo da un resultado no satisfactorio será obligación de EC el cambio del material y también serán por cuenta de la EC las nuevas pruebas o ensayos si así lo considerase la DF.

1.5 Aclaraciones, interpretaciones y reclamaciones.

La EC (o a través de la EI) podrá requerir a la DF las instrucciones, aclaraciones o interpretaciones de cualquiera de las operaciones a ejecutar de la obra encaminadas a la correcta ejecución de lo proyectado. Estas consultas o interpretaciones se realizarán por escrito cuando la DF lo considere necesario.

De la misma manera, la DF podrá requerir aclaración o consulta a la EC, y si es por escrito, la EC firmará el enterado devolviendo original o copia, emitiendo respuesta en el plazo de tiempo estipulado y nunca superior a dos días.

1.6 Orden de ejecución de los trabajos

En condiciones generales, el orden de los trabajos será facultad de la EC salvo en los casos de índole técnico que sea necesario alterar el orden, siempre que lo autorice la DF. Se ejecutarán de acuerdo con el proyecto y a las modificaciones autorizadas por la DF.

Para la realización de la obra, la EC podrá proveerse de los materiales necesarios en los puntos de origen que considere conveniente. Una vez que proceda a su acopio, la EC o EI será responsable de su guarda y conservación, y de tenerlos siempre en perfecto estado de colocación y limpieza.

Una vez realizado el acopio (o antes si la DF lo requiere), la EC proporcionará un listado a la DF de todo el material acopiado y que se vaya a utilizar en la obra, definiendo sus marcas, modelos, características y utilidades de los mismos.

1.7 Limpieza de la obra

En el inicio, durante y al final de la obra, la EI deberá de mantener en perfecto estado de limpieza la obra y los alrededores que le afecte, en todo lo relativo a escombros, materiales sobrantes, etc.

Bien al final de la obra, o en periodos largos de no utilización durante las mismas, recogerá las instalaciones provisionales no necesarias, manteniendo en todo momento un aspecto normal y limpio.

1.8 Vibraciones y ruidos

En el montaje de maquinaria y equipos se deberán tener presente las recomendaciones del fabricante, a fin de no sobrepasar, sea cual fuere el régimen de carga para el que está previsto, los niveles de ruido o transmisión de vibraciones establecidos o exigidos por las Ordenanzas Municipales o características propias del lugar donde están implantados.

Las correcciones que hayan de introducirse para reducir los niveles, deberán ser aprobadas por la DF y realizarse mediante los accesorios propios que para estos casos dispone el fabricante.

Las uniones entre elementos rígidos y maquinaria sometida a vibraciones, deberán realizarse siempre con acoplamientos flexibles.

1.9 Identificación de equipos, rótulos, etiqueteros y señalizaciones

Antes de la entrega de la obra, la EI deberá realizar la colocación de rótulos, etiqueteros, señalizaciones y placas de características técnicas, que permitan identificar los componentes de la instalación con los planos definitivos de montaje.

Los rótulos servirán para nominar a los cuadros eléctricos y equipos. Este nombre coincidirá con el asignado en planos de montaje y sus caracteres serán grabados con una altura mínima de 20 mm.

Los etiqueteros servirán para identificar el destino asignado al elemento correspondiente. Podrán ser del tipo grabado (interruptores de cuadros generales y principales de planta) o del tipo "Leyenda de Cuadro"; asignando un número a cada interruptor y estableciendo una leyenda general con el destino de cada uno de ellos. Estos números de identificación de interruptores, corresponderán con el asignado al circuito eléctrico de distribución en planta. El tamaño mínimo para caracteres de asignación y etiqueteros grabados será de 6 mm.

Las señalizaciones servirán fundamentalmente para la identificación de cables de mando y potencia en cuadros eléctricos y registros principales en el trazado de montantes eléctricas. Para este uso, podrán utilizarse etiqueteros para escritura indeleble a mano, fijados mediante bridas de cremallera, así como números de collarín para cables en bornes de conexión. Todas estas identificaciones corresponderán con las indicadas en esquemas de mando y potencia utilizados para el montaje definitivo.

Todos los cuadros eléctricos y equipos, especialmente los que consumen energía eléctrica, deberán llevar una placa con el nombre del fabricante, características técnicas, número de fabricación y fecha de fabricación.

La fijación de las diferentes identificaciones se realizará de la forma más conveniente según su emplazamiento, pero siempre segura y en lugar bien visible.

1.10 Pruebas previas a la entrega de las instalaciones

En cumplimiento con las I.T.C-B.T-04 e I.T.C-B.T-05, antes de la entrega de las instalaciones eléctricas, la EI está obligada a realizar las verificaciones y pruebas de las mismas que sean oportunas y siguiendo la metodología de la UNE-HD 60364-6:2017. y las IEC 61439-1.

Para la realización de estas pruebas será necesario que las instalaciones se encuentren terminadas de conformidad con el Proyecto y modificaciones aprobadas por la DF en el transcurso del montaje, así como puesta a punto, regulada, limpia e identificada por la EI.

Será imprescindible, para ciertas pruebas, que la acometida eléctrica sea la definitiva.

La EI deberá suministrar todo el equipo y personal necesario para efectuar las pruebas en presencia de la DF o su representante.

Las pruebas y verificaciones a realizar, sin perjuicio de aquellas otras que la DF pudiera solicitar en cada caso, serán las siguientes:

- Todos los electrodos y placas de puesta a tierra. La de herrajes del centro de transformación será independiente, salvo que su enlace con la puesta a tierra general del edificio esté perfectamente justificada mediante el oportuno cálculo y en aplicación de las instrucciones reglamentarias M.I.E.-RAT13 e I.T.C-B.T-18 (punto 11).

- Resistencia de aislamiento entre conductores activos (fase y neutro) y tierra, entre fases y entre cada una de las fases y neutro. Esta prueba se realizará por cada conjunto de circuitos alimentado por un DDR o ID, y para todos los alimentados desde un mismo cuadro, midiendo los usos de alumbrado aparte de los destinados a tomas de corriente. Todas estas medidas deberán realizarse con todos los aparatos de consumo desconectados. La tensión mínima aplicada en esta prueba será de 500 V en corriente continua.

- Valor de la corriente de fuga de la instalación con todos los aparatos de alumbrado de alumbrado conectados, para todos y cada uno de los conjuntos alimentados por un mismo DDR, así como para todos los cuadros eléctricos.

- Medida de tensiones e intensidades en todos los circuitos de distribución y generales de cuadros, tanto en vacío como a plena carga.

- Comprobación de interruptores de Máxima Corriente mediante disparo por sobrecargas o cortocircuitos. Se hará por muestreo.

- Comprobación de todos los Dispositivos de corriente Diferencial Residual, mediante disparo por corriente de fuga con medición expresa de su valor y tiempo de corte.

- Comprobación del tarado de relés de largo retardo en los interruptores de Máxima Corriente, con respecto a las intensidades máximas admisibles del conductor protegido por ellos.

- Cuando la protección contra contactos indirectos se realice mediante los disparadores de corto retardo de los dispositivos de Máxima Corriente (interruptores automáticos) se comprobará que el tarado de dichos disparadores está ajustado para una **Im** inferior a la calculada según I.T.C-B.T-24 punto 4.1.1, en esquema TN-S.

- Muestreo para los casos considerados como más desfavorables, de SELECTIVIDAD en el disparo de protecciones, y de CAÍDA DE TENSIÓN a plena carga.

- Comprobación de tipos de cables utilizados, mediante la identificación obligada del fabricante; forma de instalación en bandejas, señalizaciones y fijaciones.

- Comprobación de rótulos, etiqueteros y señalizaciones.

- Muestreo en cajas de registro y distribución comprobando que: las secciones de conductores son las adecuadas, los colores los normalizados y codificados, las conexiones realizadas con bornas, cableado holgado y peinado, el enlace entre canalizaciones y cajas enrasado y protegido, el tamaño de la caja adecuado y su tapa con sistema de fijación perdurable en el uso.

- Cuando la instalación se haya realizado con cable flexible, se comprobará que todos los puntos de conexión han sido realizados con terminales adecuados o estañadas las puntas.

- Las instalaciones de protección contra contactos indirectos por separación de circuitos mediante un transformador de aislamiento y dispositivo de control permanente de aislamientos, serán inspeccionadas y controladas conforme a lo previsto en la I.T.C-B.T-38.

- Funcionamiento del alumbrado de emergencia, sean estos de seguridad o de reemplazamiento, así como del suministro complementario.

- Comprobación de zonas calificadas de pública concurrencia en las que un defecto en parte de ellas, no debe afectar a más de un tercio de la instalación de alumbrado normal.

- Buen estado de la instalación, montaje y funcionamiento de luminarias, proyectores y mecanismos (interruptores y tomas de corriente) comprobando que sus masas disponen de conductor de puesta a tierra y que su conexión es correcta.

- Se realizará, para los locales más significativos, mediciones de nivel de iluminación sobre puestos de trabajo y general de sala.

- Se examinarán todos los cuadros eléctricos, comprobando el número de salidas y correspondencia entre intensidades nominales de interruptores automáticos con las secciones a proteger, así como su poder de corte con el calculado para el cuadro en ese punto. Los cuadros coincidirán en su contenido con lo reflejado en esquemas definitivos, estando perfectamente identificados todos sus componentes. Asimismo, en el caso que la instalación responda al esquema TN en cualquiera de sus tres modalidades (TN-S, TN-C o TN-C-S), se medirá la resistencia de puesta a tierra del conductor Neutro en cada uno de los cuadros, debiendo ser su valor inferior a 5 ohmios.

- Se medirá la resistencia de puesta a tierra de la barra colectora para la red de conductores de protección en B.T., situada en el Cuadro General de B.T., así como la máxima corriente de fuga.

- Se comprobarán todos los sistemas de enclavamientos y de protección (eléctrica y de detección-extinción) en el Centro de Transformación.

- Se medirá la resistencia de aislamiento de suelos y paredes del Centro de Transformación, siguiendo para ello el método del Anexo de la UNE-HD 60364-6:2017.
- Se comprobarán las puestas a tierra de Neutros de transformadores y la resistencia de la puesta a tierra de los mismos con respecto a la de los herrajes de A.T. y barra colectora de protección en B.T. en el Cuadro General de Baja Tensión, así como las tensiones de paso y contacto.
- Se examinarán y comprobarán los sistemas de conmutación entre Suministros Normal y Complementario, con indicación del tiempo máximo de conmutación en caso de que ésta sea automática por fallo en el suministro normal. Cuando el suministro sea mediante Grupo Electrónico, se comprobará la puesta a tierra del neutro del alternador y se medirá su resistencia.

2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa actualmente vigente y que deberá cumplirse en la realización específica para este Proyecto y la ejecución de sus obras, será la siguiente:

- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) M.I.B.T. del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, incluidas las hojas de interpretación.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C) BT01 a BT51 según Real Decreto 842/2002 del 2/Agosto/2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) M.I.B.T. del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, incluidas las hojas de interpretación.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación de fecha 12/11/82, e Instrucciones Técnicas Complementarias de fecha 06/07/84 con sus correcciones y actualizaciones posteriores.
- Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación.
- Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios N.B.E.-CPI 1.996 según R.D. 1942/1993 con sus posteriores desarrollos y revisiones tales como la Orden de 16/4/1998. Además, se tendrán presentes todas las Normas, Ordenanzas y Reglamentos de obligado cumplimiento, relacionados en otros documentos de este Proyecto.
- Reglamento de productos para la Construcción, CABLES CPR. Nota aclaratoria sobre la aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) del Reglamento Delgado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos (3 abril 2017).
- Normativa Técnica de Madrid Digital para redes eléctricas de SCE.
- Criterios para la redacción de proyectos de centros de Atención Primaria en lo referente al capítulo de instalaciones eléctricas y similares emitido por la Gerencia Asistencial de Atención Primaria, Conserjería de Madrid.

Además, se tendrán presentes todas las Normas, Ordenanzas y Reglamentos de obligado cumplimiento, relacionados con otros documentos de este Proyecto.

Aparte de toda esta normativa, se utilizarán otras como las UNE 20460 y 50160 en su apartado 2 del IRANOR, N.F.-C-15100, N.T.E. del Ministerio de Fomento, las particulares de las Compañías Suministradoras Eléctricas, así como las Autonómicas y Municipales de aplicación específicamente al proyecto.

3. DOCUMENTACIÓN Y LEGALIZACIONES

3.1 Documentación

En cumplimiento con el Artículo 19 del R.E.B.T., una vez realizadas las pruebas del apartado 1.7 con resultado satisfactorio, se preparará una Documentación de Apoyo para la explotación de la instalación, que constituirá un anexo al certificado de la instalación y que la EI entregará al titular de la misma. Esta documentación dispondrá de:

- Tres ejemplares encarpetados y soporte informático de todos los planos y esquemas definitivos de la Instalación.
- Tres ejemplares encarpetados y soporte informático de la Memoria Descriptiva de la instalación, en la que se incluyan las bases y fundamentos de los criterios del Proyecto.
- Tres ejemplares encarpetados con las Hojas de Pruebas realizadas conforme al apartado 1.7.
- Dos ejemplares encarpetados con Información Técnica y recomendaciones de los fabricantes en el Mantenimiento e Instrucciones de funcionamiento de Equipos y Aparamenta.
- Dos ejemplares encarpetados con Manuales e Instrucciones de utilización de Equipos.

3.2 Certificados y Proyectos

Junto a estas Recomendaciones Técnicas, la EI entregará a la EC con la supervisión de la DF, todos los Boletines, Certificados y Proyectos que se requieran en cumplimiento del Artículo 18 e I.T.C-B.T-04 del R.E.B.T., para las legalizaciones de las instalaciones objeto de este capítulo, presentados en y expedidos por la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma correspondiente. Los costes de dichas legalizaciones (proyectos, tasas, etc.) serán por cuenta de la EI y formarán parte del contrato con la EC.

3.3 Centro de Transformación

El Centro de Transformación será un proyecto completamente independiente del resto de las instalaciones de Baja Tensión, debiendo aportar la EI para ambos (A.T. y B.T.) los documentos siguientes:

- Autorización administrativa
- Proyecto suscrito por técnico competente
- Certificado de Dirección de Obra
- Contrato de Mantenimiento
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Suministradora.

Asimismo, la EI, para obtener el escrito de conformidad de la Compañía Suministradora, estará obligada a solicitar, mediante escrito firmado por la Propiedad y conocimiento de la EC, la Acometida definitiva, acompañando un plano de situación geográfica de la instalación, indicando:

- Tipo de acometida solicitada (aérea o subterránea, en punta o bucle, etc.) y tensión de suministro (Alta o Baja Tensión).
- Potencia de Plena Carga en kilowatios máximos disponibles para la instalación.
- Petición del importe de la acometida en el caso de que la realizase la Compañía, y derechos de acceso a la red de distribución.

3.4 Acometidas Media/Alta

En el caso de acometida en Media/ Alta Tensión, además se solicitará de la Compañía Suministradora, y en cumplimiento del punto 4 de la M.I.E-R.A.T. 19, información sobre:

- Tensión nominal de la red.
- Nivel de aislamiento.
- Intensidad máxima de defecto a tierra previsible en el punto de la acometida.

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

- Tiempo máximo de apertura del interruptor automático en caso de defecto.
- Potencia de cortocircuito de la instalación en el punto de acometida.
- Características del equipo de medida y forma de instalación.

Con los datos obtenidos, la EI elaborará el Proyecto definitivo del Centro de Transformación y entregará una copia del mismo a la Compañía Suministradora, cuya aprobación constituirá el mencionado escrito de conformidad. Posteriormente y mediante las copias oportunas de este proyecto, se gestionará la legalización de la instalación de Media/ Alta Tensión en la Consejería de Industria de la correspondiente Comunidad Autónoma.

Las gestiones ante la Compañía Suministradora así como las que se derivan para cumplimiento de la I.T.C-B.T-04 en sus apartados y puntos correspondientes, deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la ejecución de la obra del proyecto.

4.- CONDICIONANTES GENERALES PARA CÁLCULOS

4.1 Caídas de tensión

Tabla de los límites reglamentarios de las **caídas de tensión** en las instalaciones de enlace según ITC-BT-14, ITC-BT-15 e ITC-BT-19

Parte de la instalación	Para alimentar a :	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro	e III	e II
LGA	Suministros un único usuario	No existe LGA	--	--
	Contadores totalmente concentrados	0,5 %	2 v	--
	Centralización parcial de contadores	1,0 %	4 v	--
DI	Suministros un único usuario	1,5 %	6 v	3,45 v
	Contadores totalmente concentrados	1,0 %	4 v	2,30 v
	Centralización parcial de contadores	0,5 %	2 v	1,15 v
Ci	Circuitos interiores en viviendas	3 %	12 v	6,90 v
	Circuitos alumbrado que no sean viviendas	3 %	12 v	6,90 v
	Circuitos fuerza que no sean viviendas	5 %	20 v	11,5 v

LGA Línea General de Alimentación

DI Derivación Individual

Ci Circuitos interiores

5.-CUADROS DE BAJA TENSIÓN

5.1 Generalidades

Se incluyen aquí todos los cuadros y paneles de protección, mando, control y distribución para una tensión nominal de 440 V y frecuencia 50/60 Hz.

Básicamente los cuadros estarán clasificados en Cuadros Generales y Cuadros Secundarios. Los primeros serán para montaje mural apoyados en el suelo con unas dimensiones mínimas de 1.800×800×400 mm y máximas de 2.100×1.200×1.000mm. Los segundos podrán ser para montaje empotrado o mural fijados a pared y con unas dimensiones mínimas de 1000×550×180 mm y máximas de 1.500 × 1.000 × 200 mm.

Los cuadros se situarán en locales secos, no accesibles al personal externo y fácil acceso para el personal de servicio. Su fijación será segura y no admitirá movimiento alguno con respecto a ella. Cuando el techo, bajo el cual se sitúe el cuadro, no tenga resistencia al fuego, este se colocará a una distancia de 750 mm como mínimo del mismo. Los locales donde se sitúen los Cuadros Generales, de no indicarse lo contrario en otros documentos del proyecto, dispondrán de cerramientos de

una resistencia al fuego R.F.-120 como mínimo, deberán cumplir con la I.T.C-B.T-30 apartado 8, disponer de ventilación forzada que garantice una temperatura igual o inferior a 30 °C y sus puertas de acceso siempre abrirán hacia fuera.

El techo del local que alberga el CT deberá estar impermeabilizado, no permitiéndose el paso por él de tuberías con líquidos y gases.

Todos los cuadros se suministrarán conforme a lo reflejado en esquemas, acabados para su correcto montaje y funcionamiento del conjunto, aún cuando algún material (siendo necesario) no esté indicado explícitamente.

Antes de su fabricación, la Empresa Instaladora (E.I) entregará para ser aprobados por la Dirección Facultativa (DF), planos definitivos para su construcción, donde quede reflejado las referencias exactas del material, su disposición y conexión con señalizaciones dentro de la envolvente, constitución de los barrajes y separación entre barras de distinta fase así como de sus apoyos y rigidizadores cuando sean necesarios, dimensiones de paneles y totales del conjunto del cuadro, detalles de montaje en obra, etc.

Además de estos cuadros, podrán instalarse por quedar indicado en Mediciones, cajas de mando y protección local para un uso específico, cuyo contenido será el reflejado en esquemas de principio. En todos los casos, no quedará al alcance de personas ningún elemento metálico expuesto a tensión, debiendo estar impedido el accionamiento directo a dispositivos mediante tapas o puertas abatibles provistas de cerradura con llave que lo obstaculice; esta condición es extensiva a todos los cuadros.

La función de los cuadros de protección es la reflejada en el R.E.B.T., I.T.C-B.T-17, I.T.C-BT22, I.T.C-BT23, I.T.C-BT24 e I.T.C-BT28, por tanto cumplirán sus exigencias, además de las normas UNE-HD 60364-4-43:2013 e IEC-60439 aplicables a cada uno de sus componentes.

Todos los cuadros llevarán bolsillo portaplanos, portaetiquetas adhesivas y barra colectora para conductores de protección por puesta a tierra de masas, empleándose métodos de construcción que permitan ser certificados por el fabricante en sus características técnicas.

El suministro de todos y cada uno de los cuadros eléctricos llevará anejo un libro de especificaciones con las características técnicas del material que contiene y de las pruebas con resultados obtenidos referentes a:

- Esfuerzos electrodinámicos.
- Rigidez dieléctrica.
- Disipación térmica.
- Grado de protección frente a los agentes externos.
- Funcionamiento de enclavamientos.
- Funcionamiento de protecciones y valores ajustados.
- Verificación de la resistencia de aislamiento total del cuadro.

Todo ello realizado conforme a la norma UNE-EN 61439-1:2012

5.1.1 Puntos de obligado cumplimiento.

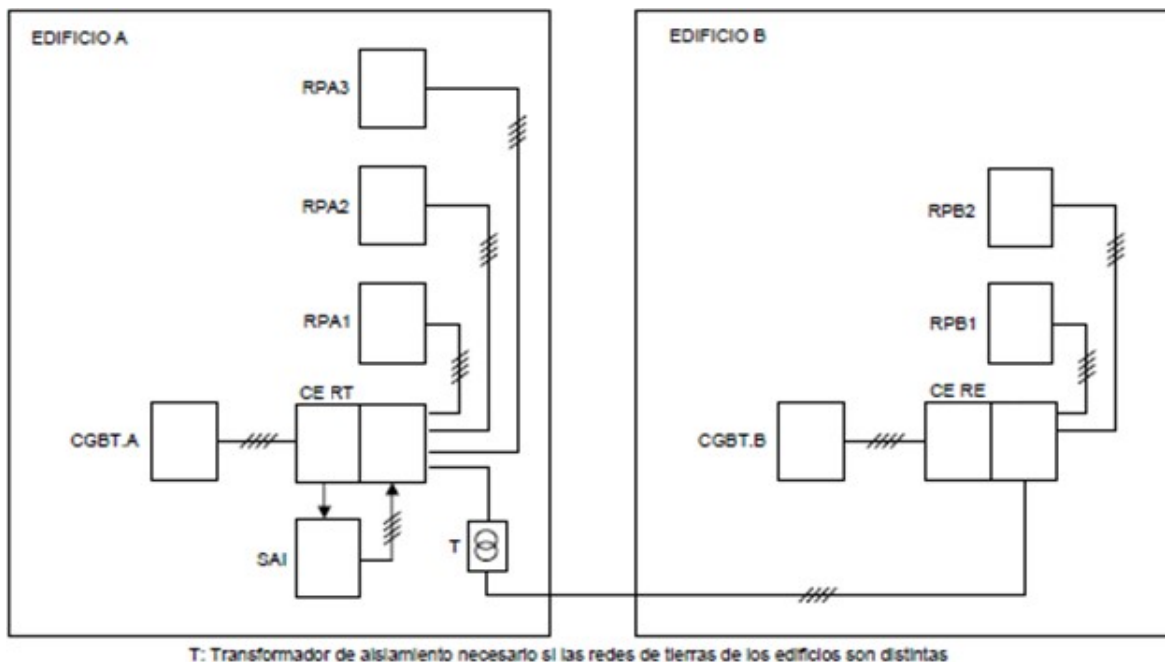
-Al tratarse de una instalación en la comunidad de Madrid se deberán cumplir con los siguientes puntos:

- La instalación eléctrica asociada a las redes informáticas deberá ser una red dedicada y de uso exclusivo para alimentar a los equipos de electrónica de red y servidores que hay en los distintos repartidores (RT, RE y RP) y tomas de corriente protegidas de color rojo/naranja a los que se conectan los equipos terminales de usuario (tener en cuenta que las impresoras y scanner no deben ir conectadas a corriente limpia).
- Se dotará al RTIC de un cuadro eléctrico exclusivo, dependiente del Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) del edificio. La potencia requerida en este cuadro vendrá definida por el número de puntos de red finales, del número de salas de repartidores que cuelguen de él y del equipamiento del entorno técnico de la sala de comunicaciones. Su esquema unifilar se ajustará a los modelos definidos en el apartado correspondiente de esta normativa.
- La alimentación de este cuadro estará respaldada por SAI y grupo electrógeno en aquellos casos en que dichos equipos existan y estén convenientemente dimensionados para poder dar servicio a estos circuitos. Para los casos

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

en los que se requiera garantizar una continuidad del servicio eléctrico, será necesario tanto un SAI como un grupo electrógeno. La mera existencia de SAI no supone más que una continuidad eléctrica de unos 15 minutos, tiempo en el cual debería arrancar el grupo electrógeno que será quien suministre una continuidad eléctrica prolongada.

- Se dotará cada sala técnica secundaria, cuando existan, de un cuadro eléctrico exclusivo dependiente del cuadro eléctrico del RTIC. La potencia requerida en este cuadro vendrá definida por el número de puntos de red finales, del número de salas de repartidores que cuelguen de él y del equipamiento del entorno técnico de la sala de comunicaciones. Su esquema unifilar se ajustará a los modelos definidos en el apartado correspondiente de esta normativa
- El cuadro eléctrico principal de edificio para la red informática, dispondrá de una acometida trifásica independiente desde el cuadro general de baja tensión del edificio.
- Las líneas de conexión entre el cuadro de edificio y los cuadros de planta que sean necesarios también se realizarán en trifásica.
- La salida de los cuadros de planta a los equipos y tomas de corriente se realizarán en monofásico.
- Cualquier variación que se considere necesaria sobre lo indicado en la presente normativa deberá ser aprobada por el técnico responsable.



-Se instalarán las canalizaciones, circuitos eléctricos y elementos funcionales necesarios para dotar al RTIC y a las salas de repartidores secundarias con:

- Alumbrado interior de las salas mediante luminarias adecuadas para este tipo de entorno y con interruptores de servicio junto al acceso a las salas, dependientes del cuadro eléctrico correspondiente de cada sala técnica (circuitos NO SAI). Este circuito será de usos varios y nunca de corriente limpia.
- Alumbrado de emergencia. Según el apartado de luces de emergencia del reglamento electrotécnico de baja tensión, así como en el Código Técnico DB-SI (Seguridad antiincendios), se hace necesario instalar en todos los cuartos una luminaria de emergencia que indique la salida de evacuación.
- Como en la mayoría de los casos en estos cuartos se aloja un cuadro eléctrico se hará necesaria la instalación de una segunda luminaria de emergencia siempre y cuando no se asegure con la luminaria de evacuación una iluminación mínima de 5 luxes en la zona del cuadro. Este circuito será de usos varios y nunca de corriente limpia.
- Al menos una toma de corriente tipo schuko de 230V/16 A, a 30 cm del suelo, junto al acceso a la sala, para servicios varios, que se suministrarán desde el cuadro eléctrico de cada sala técnica (circuito de usos varios, NO SAI). Este circuito será de usos varios y nunca de corriente limpia.
- Circuito de alimentación para el equipo de climatización interior de la sala en caso de que dicho equipo lo requiera. Este circuito será de usos varios y nunca de corriente limpia.
- Líneas de acometida y elementos de maniobra de protección para el Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

- Líneas desde el Cuadro General de SAI a los cuadros eléctricos secundarios de infraestructura de telecomunicaciones en las salas de repartidores secundarias.
- La toma de tierra prevista por el REBT para este tipo de salas.

5.2 Componentes

5.2.1 Envolvertes

Serán metálicas para Cuadros Generales, y aislantes o metálicas para Cuadros Secundarios según se especifique en Mediciones.

Las envolvertes metálicas destinadas a Cuadros Generales de Baja Tensión (C.G.B.T.) de la instalación, estarán constituidos por paneles adosados con dimensiones mínimas de 2.000 × 800 × 400 mm y máximas de 2.100 × 1.200 × 1.000 mm provistos de puertas plenas delanteras abatibles o módulos de chapa ciega desmontables que dejen únicamente accesibles en ambos casos los mandos de los interruptores, disponiendo también de puertas traseras desmontables. Los paneles estarán contruidos mediante un bastidor soporte enlazable, revestido con tapas y puertas en chapa electrocincada con tratamiento anticorrosivo mediante polvo epoxi y poliéster polimerizado al calor, grado de protección I.P. 30 como mínimo. Serán conforme a normas UNE-EN60.439-1-3, UNE-EN IEC 60670-1:2022, UNE-EN 61439-3, UNE-EN 60529:2018, e IK07 según UNE-EN 62262:2002.



Estarán contruidos en chapa de acero de espesor mínimo 1 mm, con tratamiento por cataforesis más polvo de epoxy poliéster polimerizado en horno.

Todos los componentes de material plástico deberán responder a los requisitos de autoextinguibilidad a 960 °C en conformidad a la norma CEI 695.2.1 y NF C 20-455.

Su cara delantera estará completamente aislada, para protección de los usuarios, estando provistos de puerta transparente dotada con cerradura y con una maneta de tipo tirar-empujar integrada en el diseño de la envolverte. Las manetas admitirán cualquier tipo de bombín.

La envolverte se seleccionará con un dimensionamiento de reserva de espacio libre del 25% del total del espacio operativo del cuadro eléctrico.

Los cuadros eléctricos deberán ir instalados en el mismo recinto en el que se ubique el armario repartidor (RT/RE/RP), colocado a una altura que permita la operación con todos sus elementos y a una distancia lo más corta posible del SAI (o de la posible futura ubicación de este). En todo momento se tendrá en cuenta que exista espacio suficiente frente al mismo para poder abrir su puerta y manipular sus elementos.

Los paneles ensamblados entre sí y fijados a bancada en obra, deberán resistir los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito en barras calculados para la lcc previsible en ellos.

Las puertas delanteras irán troqueladas para dejar paso a los mandos manuales de interruptores, que a su vez irán fijados al bastidor del panel mediante herrajes apropiados al conjunto. Toda la mecanización de las envolventes deberá ser realizada con anterioridad al tratamiento de protección y pintura. La tornillería utilizada para los ensamblados será cadmiada o zincada con arandelas planas y estriadas.

Tanto las puertas traseras como las delanteras cuando las lleven, dispondrán de junta de neopreno que amortigüe las vibraciones.

El cuadro en su conjunto, una vez terminado y con las puertas cerradas, solo podrá dejar acceso directo a los mandos de interruptores por su parte frontal, quedando a la vista únicamente los mandos, aparatos de medida, manivelas de las puertas, señalizaciones, rótulos, etiqueteros y esquemas sinópticos.

Todos los paneles dispondrán de una borna para conexión del conductor de protección por puesta a tierra.

Las envolventes para Cuadros Generales de Distribución (C.G.D.), serán en su construcción, semejantes a las descritas anteriormente, si bien en este caso las dimensiones de los paneles serán como máximo de 2.000×1.000×500 mm, disponiendo de doble puerta frontal, la primera ciega o transparente (según mediciones) y bloqueada mediante cerradura con llave maestra de seguridad; la segunda atornillada y troquelada para acceso de mandos y elementos de control. Su grado de protección será I.P 307 como mínimo.

El acceso al cuadro será únicamente por su parte frontal, debiendo su diseño y montaje permitir la sustitución de la aparamenta averiada sin que sea necesario el desmontaje de otros elementos no implicados en la incidencia.

Estas envolventes una vez fijadas a la bancada y paredes, deberán resistir los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito en barras calculados para la lcc previsible en ellos.

Todas las envolventes descritas anteriormente dispondrán de rejillas y filtro para polvo que favorezcan su ventilación, irán pintadas en color a elegir por la DF y llevarán cáncamos para elevación y transporte.

Las envolventes para Cuadros Secundarios (C.S.) serán para montaje mural o empotrado, metálicos o en material aislante según se indique en Mediciones. Todos ellos serán de doble puerta frontal, la primera transparente o ciega (según Mediciones) y bloqueada mediante cerradura con llave maestreada de seguridad, y la segunda troquelada para paso de mandos manuales de interruptores y fijada por tornillos. El grado de protección será I.P. 415 para los empotrados, y de I.P 307 para los murales. Su construcción y fijación soportará los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito de 15 kA.

5.2.2 Aparamenta

Se incluye en este apartado todos los dispositivos de protección cuyas características se definen en la norma UNE-60364-4-43, seccionamiento, maniobra, mando, medida, señalización y control, fijado y conexas dentro de las envolventes de los cuadros eléctricos.

La misión fundamental es proporcionar seguridad a las instalaciones (incluso la de los propios dispositivos) y a las personas, de donde nace la importancia del diseño y cálculo para su elección, que será siempre conforme a la norma UNE-HD 60364-4-43:2013. Esta aparamenta deberá ser dimensionada para soportar sin deterioro:

- La máxima intensidad solicitada por la carga instalada.
- La máxima intensidad de cortocircuito calculada para la instalación en el punto donde va montada, protegiendo con su disparo toda la instalación que deja sin servicio.
- Limitará la sollicitación térmica generada en el cortocircuito máximo a valores inferiores a los admisibles por el cable que protege.

Una vez elegidos los interruptores automáticos de máxima corriente y sus bloques de relés de corto y largo retardo bajo la condición de que un disparo frente a cortocircuitos sea selectivo con respecto a los previstos aguas arriba y aguas abajo de los mismos, las regulaciones necesarias a realizar de corto retardo (I_m) y de largo retardo (I_r) deberán seguir manteniendo dicha selectividad en el disparo para valores relativos ajustados entre los diferentes escalones sucesivos de protección iguales o superiores a los de las siguientes tablas:

- Tabla I para circuitos de distribución no destinados a motores

PRIMER ESCALÓN (RELÉS REGULABLES)		SEGUNDO ESCALÓN (RELÉS REGULABLES)		TERCER ESCALÓN (RELÉS FIJOS)		CUARTO ESCALÓN (RELÉS FIJOS)	
$I_{r1} \geq 80 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 205 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 50 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 128 \text{ A}$	$I_{r3} = 20 \text{ A}$	$I_{m3} = 80 \text{ A}$	-----	-----
$I_{r1} \geq 100 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 256 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 63 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 160 \text{ A}$	$I_{r3} = 25 \text{ A}$	$I_{m3} = 100 \text{ A}$	-----	-----
$I_{r1} \geq 160 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 512 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 100 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 256 \text{ A}$	$I_{r3} = 40 \text{ A}$	$I_{m3} = 160 \text{ A}$	$I_{r4} = 10/16 \text{ A}$	$I_{m4} = 40/64 \text{ A}$
$I_{r1} \geq 200 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 640 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 125 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 320 \text{ A}$	$I_{r3} = 50 \text{ A}$	$I_{m3} = 200 \text{ A}$	$I_{r4} = 20 \text{ A}$	$I_{m4} = 80 \text{ A}$
$I_{r1} \geq 250 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 806 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 160 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 403 \text{ A}$	$I_{r3} = 63 \text{ A}$	$I_{m3} = 252 \text{ A}$	$I_{r4} = 25 \text{ A}$	$I_{m4} = 100 \text{ A}$

- Tabla II para circuitos de distribución destinados a motores

PRIMER ESCALÓN (RELÉS REGULABLES)		SEGUNDO ESCALÓN (RELÉS REGULABLES)		TERCER ESCALÓN (RELÉS FIJOS)		CUARTO ESCALÓN (RELÉS FIJOS)	
$I_{r1} \geq 144 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 328 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 48 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 205 \text{ A}$	$I_{r3} = 16 \text{ A}$	$I_{m3} = 104 \text{ A}$	-----	-----
$I_{r1} \geq 189 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 410 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 63 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 256 \text{ A}$	$I_{r3} = 20 \text{ A}$	$I_{m3} = 130 \text{ A}$	-----	-----
$I_{r1} \geq 250 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 640 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 75 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 320 \text{ A}$	$I_{r3} = 25 \text{ A}$	$I_{m3} = 163 \text{ A}$	-----	-----
$I_{r1} \geq 300 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 820 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 96 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 410 \text{ A}$	$I_{r3} = 32 \text{ A}$	$I_{m3} = 208 \text{ A}$	-----	-----

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

$I_{r1} \geq 360 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 1.024 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 120 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 512 \text{ A}$	$I_{r3} = 40 \text{ A}$	$I_{m3} = 260 \text{ A}$	-----	-----
$I_{r1} \geq 450 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 1.280 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 150 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 640 \text{ A}$	$I_{r3} = 50 \text{ A}$	$I_{m3} = 325 \text{ A}$	-----	-----
$I_{r1} \geq 567 \text{ A}$	$I_{m1} \geq 1.620 \text{ A}$	$I_{r2} \geq 189 \text{ A}$	$I_{m2} \geq 807 \text{ A}$	$I_{r3} = 63 \text{ A}$	$I_{m3} = 410 \text{ A}$	-----	-----

El tiempo máximo de apertura del interruptor automático por acción de la corriente I_m regulada, debe ser igual o inferior a 0,4 segundos para la tensión del circuito de 230 V (I.T.C.-B.T.-24, apartado 4.1.1 con esquema TN-S).

El tarado de protecciones de corto retardo (I_m), en el sistema de distribución TN-S, será igual o inferior a la corriente presunta de defecto (I_d) en el extremo del cable más alejado del disyuntor que le protege; debiéndose cumplir que el producto de la I_d por la suma de impedancias de los conductores de protección, hasta el punto Neutro, sea igual o inferior a 50 V; todo ello como cumplimiento de la I.T.C.-B.T.-24 apartado 4.1.1. Esta condición no es de aplicación a las líneas protegidas en cabecera mediante Dispositivos de disparo Diferencial por corriente Residual (D.D.R.s).

Las instalaciones situadas aguas abajo, hasta el siguiente escalón de protección, deberán soportar como mínimo la intensidad permanente de tarado en largo retardo (I_r) de las protecciones del disyuntor destinado a esa protección.

Las solicitaciones térmicas admisibles para las instalaciones situadas aguas abajo del disyuntor que las protege, deben ser mayores que la limitada por dicho disyuntor frente a un cortocircuito.

Todos los dispositivos de protección por máxima corriente serán de corte omnipolar, y cuando sean tetrapolares el polo neutro también llevará relé de sobreintensidad.

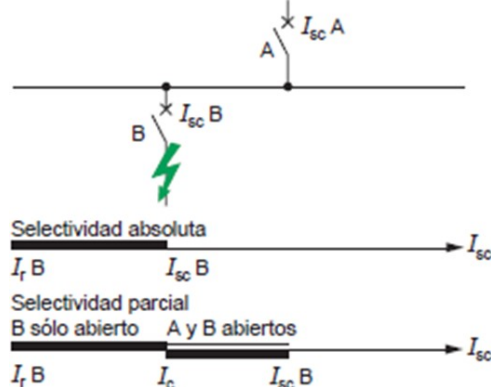
Cuando exista escalonamiento en las protecciones y en cumplimiento de la I.T.C.-B.T.-19 punto 2.4, se deberán mantener criterios de SELECTIVIDAD NATURAL (amperimétrica, cronométrica o energética), o bien SELECTIVIDAD REFORZADA, conjugando poderes de LIMITACIÓN en los interruptores de cabecera con poderes de corte y solicitaciones térmicas para el disparo de los situados inmediatamente más abajo (FILIACIÓN). Para este método de cálculo y diseño se tendrán en cuenta las tablas proporcionadas por el fabricante de la Aparamenta. En cualquier caso el diseño debe llevarnos al resultado de que, ante un defecto en la instalación, éste quede despejado únicamente por el escalón más cercano situado aguas arriba del defecto, sin ningún deterioro sensible de las instalaciones.

Para la protección de personas contra contactos indirectos se dispondrá de disyuntores, Interruptores Diferenciales (ID) o Dispositivos de corriente Diferencial Residual (DDR), (su sensibilidad será la indicada en Mediciones) que complementará a la red de puesta a tierra de masas mediante conductor de protección (C.P.). Con este sistema de protección, podrá usarse indistintamente los Regímenes de Neutro T.T. o T.N.-S. No obstante, cuando se utilice el TN-S, la protección contra contactos indirectos de las líneas hasta el último escalón de protección, podrá estar realizada mediante los dispositivos de disparo de máxima intensidad en corto retardo.

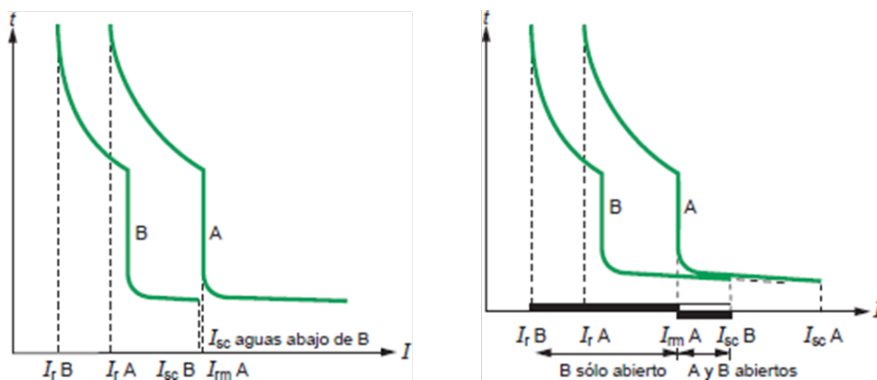
Los ID y DDR serán clase A, insensibles a las perturbaciones debidas a ondas de choque, siendo sensibles a corrientes alternas y continuas pulsantes. Los DDR irán asociados a un disyuntor con contactos auxiliares para la identificación remota de su estado Abierto o Cerrado.

La selectividad puede ser "total" si el valor máximo de cortocircuito del interruptor aguas abajo no supera el ajuste de disparo por cortocircuito del automático aguas arriba. La selectividad será "parcial" si la mayor corriente de cortocircuito posible en el interruptor aguas abajo es mayor que el ajuste de disparo por cortocircuito del automático aguas arriba.

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones



La selectividad entre los interruptores automáticos A y B es total si el valor máximo de la corriente de cortocircuito en el circuito B no supera el ajuste de disparo por cortocircuito del interruptor automático A. En esta condición sólo disparará el interruptor automático B (véase la figura siguiente, curva derecha). La selectividad es parcial si la máxima corriente de cortocircuito posible en el circuito B es superior al ajuste de la corriente de disparo por cortocircuito del interruptor automático A. En esta condición dispararán los interruptores automáticos A y B.



La coordinación de disparo selectiva se consigue mediante temporización o mediante la subdivisión de los circuitos que se protegen individualmente o por grupos, o bien combinando ambos métodos.

Esta selectividad evita el disparo de cualquier interruptor diferencial que no sea el que se encuentre inmediatamente aguas arriba de la posición de defecto. La selectividad es posible en tres o cuatro niveles diferentes de distribución:

- En el cuadro general de baja tensión del edificio.
- En el cuadro principal de distribución.
- En los cuadros secundarios de distribución.
- En las tomas de corriente para la protección de aparatos individuales.

La selectividad se consigue utilizando los diferentes niveles de sensibilidad normalizados: 30 mA, 100 mA, 300 mA y 1 A, así como con el ajuste de los correspondientes tiempos de disparo.

En las instalaciones, debido a la sensibilidad de los equipos, aplicaciones y servicios alimentados, los cuadros eléctricos deberán diseñarse para una **selectividad total**.

5.2.3 Embarrados y Cableados

En los cuadros C.G.B.T y C.G.D. las conexiones entre interruptores y disyuntores con intensidades iguales o superiores a 250 A, se realizarán mediante pletina de cobre con cubierta termorretráctil o pintados en colores normalizados fijada a la estructura del cuadro con aisladores o rigidizadores de barraje. Tanto los soportes, como dimensión y disposición de pletinas, formarán un conjunto capaz de soportar los esfuerzos electrodinámicos ante un cortocircuito calculado para ellos en cada caso, de no quedar concretamente especificado en otros documentos del Proyecto. El conexionado entre pletinas, y entre ellas y la aparamenta se realizará con tornillería hexagonal de rosca métrica, dispuesta de arandelas planas y estriadas; todo en acero cadmiado. La sección de las pletinas permitirá, al menos, el paso de la intensidad nominal de los interruptores que alimentan, sin calentamientos.

La barra de Neutros será única en todo el recorrido dentro de los Cuadros Generales de Baja Tensión, no existiendo interrupción de la misma incluso en el caso de barrajes separados para diferentes transformadores de potencia, vayan o no acoplados en paralelo.

Quando los embarrados estén realizados con pletina de 5 mm de espesor ejerciéndose los esfuerzos electrodinámicos en el sentido de esta dimensión, los soportes de fijación del barraje no se distanciarán más de 35 cm, siempre que la pletina pueda vibrar libremente. Si la pletina es de 10 mm instalada en las mismas condiciones, esta distancia máxima entre soportes podrá ser de 50 cm. En ambos casos la carga máxima a la que se verá sometido el barraje de cobre frente a la corriente presunta de cortocircuito en él, deberá ser igual o inferior a 2500 kg/ cm² (carga al límite elástico) para el cobre "duro". Como cálculo reducido para el cobre "duro", podrán utilizarse las siguientes expresiones:

- Sin todos los soportes rígidamente unidos a la estructura del cuadro (viga apoyada en sus extremos):

$$\text{Carga máxima} = \frac{I_{cc}^2 \times L^2}{65 \times d \times W} \leq 2500 \quad \text{donde:}$$

w	Módulo resistente de la sección en cm ³
I _{cc}	Intensidad de cortocircuito en kA
L	Distancia entre soportes del embarrado en cm
d	Distancia entre ejes de pletinas de fases en cm

- Con todos los soportes rígidamente unidos a la estructura del cuadro (viga empotrada en sus extremos):

$$\text{Carga máxima} = \frac{I_{cc}^2 \times L^2}{98 \times d \times W} \leq 2500 \quad \text{donde:}$$

w	Módulo resistente de la sección en cm ³
I _{cc}	Intensidad de cortocircuito en kA
L	Distancia entre soportes del embarrado en cm
d	Distancia entre ejes de pletinas de fases en cm

Quando el disparador de "corto retardo" disponga de regulación en tiempo, se comprobará que, para el tiempo ajustado, el barraje no se verá sometido a fatiga en el momento del cortocircuito. De estimarse que el número de pulsos que la temporización admite da ocasión a fatiga del material, la carga máxima admitida como máximo en las expresiones anteriores será 1.200 kg/ cm² para barrajes de cobre.

Con los valores obtenidos para la distancia entre apoyos y soportes, se comprobará que el barraje no se verá sometido a fenómenos de resonancia derivados de la pulsación propia de los esfuerzos electrodinámicos debidos a la corriente eléctrica que por él discurre.

La expresión por la que se rige la frecuencia propia de oscilación del embarrado es:

$$f = 50 \times 10^4 \times \frac{b}{L^2}$$

en donde:

b = Longitud en cm. de la barra que puede vibrar libremente, medida en el sentido del esfuerzo.

L = Longitud en cm. medida entre apoyos o soportes rigidizadores del barraje.

Teniendo en cuenta que los esfuerzos electrodinámicos del cortocircuito son pulsatorios de frecuencia principal propia doble que la de las corrientes que los crean ($50 \times 2 = 100$ Hz), se ha de elegir una distancia entre apoyos del barraje que dé un

cociente entre ambas frecuencias $\left(\frac{f}{50}\right)$ sensiblemente distinto de 1, 2 y 3.

Por lo general, el embarrado (tres fases y neutro) irá instalado en la parte superior del cuadro, estableciéndose una derivación vertical del mismo, por panel, para la distribución a disyuntores. En la parte inferior del cuadro, en toda la longitud, dispondrá de una barra (pletina de cobre) colectora de todas las derivaciones de la línea principal de tierra. Esta barra estará unida a la puesta a tierra de protección en B.T. del edificio, y a ella también irán unidas cada una de las estructuras metálicas de paneles que constituyen el cuadro. El color de la barra colectora será amarillo-verde (C.P).

Todo el embarrado irá pintado con los colores indicados en la I.T.C-B.T-19 punto 2.2.4, utilizando el Gris, el Marrón y el Negro para cada una de las Fases (L1, L2 y L3), y el Azul para el Neutro (N).

Los cableados se realizarán para interruptores y disyuntores iguales o inferiores a 250 A. Siempre serán con cables flexibles RZ1-K-0,6/ 1 kV (AS), dimensionado para la intensidad nominal del interruptor y provisto de terminales de presión adecuados a la conexión. La distribución del cableado dentro del cuadro será en mazos de cables aislados, fijados a la estructura del mismo mediante bridas aislantes de Poliamida 6.6 sobre cama de este mismo material que impida el contacto directo de los conductores con la estructura metálica. Los cables irán señalizados con los colores normalizados y otros signos de identificación con los esquemas definitivos. La conexión de los mismos a las pletinas se realizará con el mínimo recorrido, usando siempre terminales, tornillos, arandelas planas y estriadas en acero cadmiado, siendo la sección del conductor la máxima admisible por el borne de conexión del disyuntor. En los cuadros C.S se permitirá el uso de peines de distribución, debiendo cumplir las características que para este caso determina el fabricante, aislándose mediante material termotráctil con colores reglamentarios todas las derivaciones de las barras que sirven para la conexión a la Aparamenta.

Todas las salidas de disyuntores destinadas a alimentar receptores con consumos iguales o inferiores a 25 A estarán cableados hasta un regletero de bornas de salida en el interior del cuadro. Cada borna estará identificada con su disyuntor correspondiente. Los cables de enlace entre los disyuntores y las bornas del cuadro serán del tipo ES07Z1-K (AS), con sección mínima de 6 mm², provistos de terminales a presión para sus conexiones.

Los enlaces de reparto y salida correspondientes a disyuntores de 32, 40, 50 y 63 A se realizarán con cables RZ1-0,6/1Kv (AS) con sección mínima de 16 mm², provistos (como los anteriores) de terminales a presión para sus conexiones.

No se admitirán otro tipo de conexiones en los cableados que las indicadas en este apartado.

5.2.4 Elementos accesorios

Se consideran elementos accesorios en los cuadros:

- Rótulos.
- Etiqueteros.
- Señalizaciones.
- Herrajes y fijaciones.
- Bornas.
- Retoques de pintura.

En general, son todos los elementos que, sin ser mencionados en Mediciones, se consideran incluidos en la valoración de otros más significativos y que, además, son imprescindibles para dejar los cuadros perfectamente acabados y ajustados a la función que han de cumplir.

Todos los cuadros dispondrán de una placa del Instalador Autorizado con su número, en donde figure la fecha de su fabricación, intensidad máxima, poder de corte admisible en kA y tensión de servicio.

5.3. Resistencia a Cortocircuitos.

Los cuadros de distribución eléctrica deben construirse de forma que resistan las tensiones térmicas y dinámicas causadas por una corriente de cortocircuito mediante interruptores automáticos.

Para prevenir los riesgos de corrientes de cortocircuito todo dispositivo de protección debe respetar las dos reglas siguientes:

- El poder de corte del aparato debe ser al menos igual a la corriente máxima de cortocircuito que se supone en el punto de instalación.
- El tiempo de corte, para un cortocircuito que se produzca en cualquier punto de la instalación, no debe ser superior al tiempo que hace aumentar la temperatura de los conductores hasta su valor máximo admisible.

Conforme a estas reglas, es necesario determinar, para cada circuito, la corriente máxima de cortocircuito en su origen, así como la corriente mínima de cortocircuito en su extremo. La corriente máxima de cortocircuito se utiliza para determinar el poder de corte necesario de los dispositivos de protección y para garantizar la protección de los conductores contra las limitaciones térmicas. La corriente mínima de cortocircuito en el extremo del circuito se utiliza para comprobar las condiciones de corte para la regulación magnética de los cuadros.

Como norma general se indican a continuación los valores de los poderes de corte de los interruptores a instalar en los cuadros eléctricos, aunque serán objeto de justificación en cada proyecto técnico:

- Protecciones en cabecera o primer nivel: 25 kA.
- Protecciones de segregación o de segundo nivel: 10 kA.
- Protecciones de circuitos o de tercer nivel: 6 kA.

Se debe comprobar el efecto de la limitación de la impedancia de los conductores de circuitos largos en el valor de las corrientes de cortocircuito y se debe limitar, en consecuencia, la longitud del circuito.

5.4. Protección al contacto directo.

La protección contra el contacto directo consiste en tomar medidas destinadas a proteger a las personas de los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Para este propósito deberán cumplirse los siguientes puntos:

- La protección por medio de barreras o envoltentes que impidan acceder a las partes activas, que sólo se puedan suprimir mediante el uso de una llave o herramienta y garantizando que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente, que se cumplirá con la utilización de envoltentes dotadas de puertas de acceso mediante llave y señalización del riesgo eléctrico.

- La protección por medio de obstáculos, situando los elementos de mando y protección en locales de servicio eléctrico sólo accesibles por personal autorizado, que se cumplirá ubicando los cuadros eléctricos en las salas de repartidores con acceso restringido.
- La protección por puesta fuera del alcance por alejamiento, de modo que las partes activas accesibles simultáneamente que se encuentren a tensiones diferentes no se encuentren en el mismo volumen de accesibilidad, que se cumplirá mediante la separación de las unidades funcionales para servicios diferentes integradas en cuerpos de envolventes diferentes.
- La protección complementaria por dispositivos de corte de corriente diferencial residual (DDR) asignada inferior o igual a 30 mA que protegen contra el contacto directo de las partes activas de la instalación eléctrica en caso de imprudencia de los usuarios y el fallo de las medidas anteriores.

5.5. Protección al contacto indirecto.

La protección contra el contacto indirecto consiste en tomar medidas destinadas a proteger a las personas de los peligros que pueden derivarse de un contacto con partes que se han puesto bajo tensión como resultado de un fallo de aislamiento de los materiales eléctricos. Las medidas de protección contra el contacto indirecto que deberán cumplirse según cada caso son:

- Protección por corte automático de la alimentación, destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente (50 V en condiciones normales y 24 V en instalaciones de alumbrado público) se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. Deberá existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación y los dispositivos de protección.
- Protección por empleo de equipos con aislamiento doble o reforzado (clase II).
- Protección por alejamiento, interposición de obstáculos o disposición aislada de los elementos conductores en locales con suelo y paredes aislantes.
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- Protección por separación eléctrica con transformador de aislamiento o equivalente.

5.6. Protección contra Sobretensiones

Las instalaciones interiores se deben proteger contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

El nivel de sobretensión que puede aparecer en la red es función del nivel isocerámico estimado, del tipo de acometida (aérea o subterránea), de la proximidad del transformador de MT/BT, etc. La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, las instalaciones y los equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Dado que las instalaciones eléctricas asociadas a las redes de cableado de los inmuebles parten del Cuadro General de Baja Tensión del edificio y se trata de alimentar equipos de telecomunicaciones e informáticos que requieren un alto nivel de fiabilidad estas instalaciones se deberán proteger mediante descargadores de sobretensiones en el origen (CGBT) y al menos en el cuadro eléctrico principal de la sala de comunicaciones utilizando elementos de la categoría adecuada según la instalada en el CGBT para sistemas trifásicos 230/400 V y monofásicos 230 V con una tensión soportada de capacidad para 4 kV o superior ante impulsos de 1,5/50 kV, tal y como se detalla en el punto 8.4 de este documento.

Según el artículo 16 del REBT, los sistemas de protección para las instalaciones eléctricas interiores o receptoras para baja tensión impedirán los efectos de las sobreintensidades y sobretensiones que por distintas causas cabe prever en las mismas y resguardarán a sus materiales y equipos de las acciones y efectos de los agentes externos.

La instrucción **ITC-BT-23 del REBT** trata la protección de estas instalaciones contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos en las mismas. Dicha ITC establece que la **protección contra sobre tensiones es obligatoria donde exista un riesgo de fallo que afecte a los servicios públicos**.

Las categorías de sobretensiones permiten distinguir los diversos grados de tensión soportada en cada una de las partes de la instalación, equipos y receptores.

La Categoría I es la más sensible a sobretensiones y se aplica a equipos que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija, tales como ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc.

En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

La reducción de las sobretensiones de entrada a valores inferiores a los indicados en cada categoría se consigue con una estrategia de protección en cascada que integra tres niveles de protección: basta (Tipo 1), media (Tipo 2) y fina (Tipo 3), logrando de esta forma un nivel de tensión residual no peligroso para los equipos y una capacidad de derivación de energía que prolonga la vida y efectividad de los dispositivos de protección.

Por todo esto, para el diseño de nuestra instalación, consideramos la siguiente casuística:

1. Si no existe limitador en la instalación eléctrica del edificio:
 - Se deberá instalar un limitador de sobretensiones en el CGMP o CGBT del edificio del tipo 1+2.
 - Se deberá instalar un limitador de sobretensiones de tipo 3 en el Cuadro Principal del RTIC o Cuadro de Edificio.
2. Si existe limitador en la instalación eléctrica del edificio:
 - Si en la Centralización de Contadores o cuadro que aloja el Equipo de Medida existe una protección contra sobretensiones tipo 1 y en el GCMP otra de tipo 2, se deberá instalar en el cuadro principal de RTIC o de Cuadro de Edificio una protección tipo 3.
 - Si en la Centralización de Contadores o cuadro que aloja el Equipo de Medida no existe una protección contra sobretensiones y en el GCMP existe un limitador de sobretensiones de tipo I, se deberá sustituir esta protección existente por otra de tipo 1+2 e instalar en el cuadro principal de RTIC o Cuadro de Edificio de una protección tipo 3.
 - Si en la Centralización de Contadores o cuadro que aloja el Equipo de Medida no existe una protección contra sobretensiones y en el GCMP existe un limitador de sobretensiones de tipo 1+2 o tipo 2, se deberá instalar en el cuadro principal de RTIC o Cuadro de Edificio de una protección tipo 3.

No se considera necesario instalar limitadores de sobretensión en los **cuadros secundarios** de fuerza informática cuya acometida proviene del cuadro principal del RTIC o del Cuadro de Edificio

5.7. Coordinación entre Interruptores Diferencial y Automático.

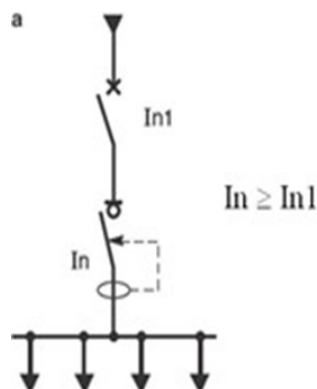
El objetivo de cualquier esquema de protección automática contra defectos de aislamiento, sobrecargas, etc., es disparar el interruptor que controla el circuito defectuoso únicamente, sin que se vean afectados los demás interruptores. Es decir, que dispare únicamente aquella salida del cuadro eléctrico afectada por una avería y que el corte de tensión se produzca lo más cerca de ésta sin que funcionen otras protecciones en serie (aguas arriba) o paralelas.

Los fabricantes disponen de tablas de sus productos que dan la factibilidad de coordinación entre un interruptor situado aguas arriba con otro situado aguas abajo en función del calibre (A), poder de corte y el tipo de curva de disparo.

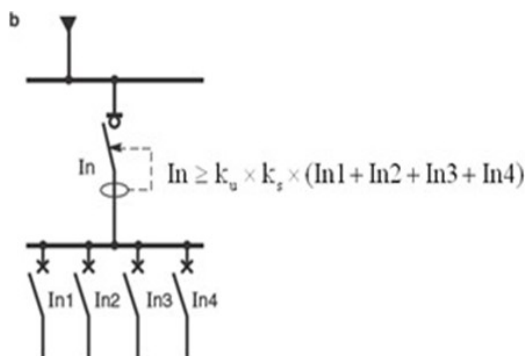
La corriente nominal de un interruptor diferencial se elige de acuerdo con la corriente de carga sostenida máxima que llevará. Disponemos de dos escenarios posibles:

Conexión en serie y aguas abajo de un interruptor automático: Si el interruptor diferencial se conecta en serie y aguas debajo de un interruptor automático, la corriente nominal de ambos sistemas será la misma.

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones



Conexión aguas arriba de un grupo de interruptor automático: Si el interruptor diferencial se conecta aguas arriba de un grupo de circuitos protegidos por interruptores automáticos, la corriente nominal de interruptor diferencial se obtendrá mediante la siguiente fórmula.



5.8. Compatibilidad electromagnética.

Deberán cumplirse las normas de compatibilidad electromagnética garantizada por los fabricantes de material eléctrico además de organizar el interior de la instalación eléctrica de baja tensión para obtener una distribución de energía de alta calidad según las circunstancias de cada proyecto:

- Garantizando la equipotencialidad de las masas.
- Reduciendo al mínimo posible los recorridos de los cableados de masa.
- Evitando y distanciando el paralelismo de cables con diferentes tipos de tensión y/o señal.
- Estableciendo pantallas en las canalizaciones.
- Alimentando las aplicaciones más sensibles con sistemas de alimentación ininterrumpida.
- Los interruptores diferenciales, independientes o en bloques VIGI, deberán ser en todo momento superinmunizados, dado que incorporan un filtro de altas frecuencias que limita el riesgo de disparos intempestivos y los bloqueos habituales que existen con los interruptores diferenciales estándar en instalaciones con receptores informáticos o electrónicos.

Se deberán instalar canalizaciones independientes para el cableado eléctrico y para el de la red de comunicaciones. Cuando esto no sea posible (por ejemplo, caso de mini canales a los puestos de trabajo) se seleccionarán canales compartimentadas con el número necesario de tabiques de separación de acuerdo con el tipo de cableado a instalar.

5.9. Regímenes de neutro.

El esquema de neutro para instalaciones receptoras alimentadas directamente de una red de distribución pública de baja tensión es el esquema TT, con la alimentación puesta a tierra, su distribución como neutro a todos los receptores y puesta a tierra de estos mediante conductor de protección independiente.

No obstante, puede establecerse el esquema IT en partes de una instalación alimentada desde una red de distribución pública en baja tensión mediante el uso de transformadores adecuados.

En instalaciones alimentadas a partir de un centro de transformación de abonado se podrá establecer cualquiera de los tres esquemas principales de neutro: TN con sus variantes, TT estándar o IT.

Para las instalaciones eléctricas asociadas a las redes multiservicio siempre se utilizará el esquema TT adecuado tanto para instalaciones alimentadas directamente en baja tensión como para las instalaciones alimentadas a través de centro de transformación.

Para la protección contra contactos directos e indirectos en el esquema TT se utilizarán los dispositivos de protección siguientes:

- Dispositivos de protección de corriente diferencial residual fijos o temporizados con un tiempo de funcionamiento máximo de 1 segundo.
- Dispositivos de protección de máxima corriente como interruptores automáticos solamente aplicables cuando la suma de la resistencia de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas en muy baja.

6.-CABLES ELÉCTRICOS AISLADOS DE BAJA TENSIÓN

6.1 Generalidades

Los cables normalizados utilizados en este proyecto y para los cuales se desarrollan los cálculos son:

Producto		Norma
Cable tipo ES07Z1-K	Cable de tensión asignada 450/750 v, con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1)	UNE 211002
Cable tipo RZ1-K	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 (Z1)	UNE 21 123-4
Cable tipo DZ1-K	Cable de tensión asignada 0,6/1 Kv, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de etileno propileno (D) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1).	UNE 21123-5

6.2 Conductividades

Tabla de **conductividades (en $m/\Omega mm^2$)** para el cobre y aluminio a distintas temperaturas

	σ 20	σ 30	σ 40	σ 50	σ 60	σ 70	σ 80	σ 90
Cobre	56	54	52	50	48	47	45	44
Aluminio	35	34	32	31	30	29	28	27
Temperatura hasta.....	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C

6.3 Temperaturas

Para el cálculo de la temperatura real del conductor, (para en su caso la aplicación de los factores de corrección), se utiliza la fórmula descrita en la Guía-BT-Anexo 2 :

$$T = T_o + (T_{\max} - T_o) \times (I / I_{\max})^2$$

Donde

T	temperatura real estimada en el conductor
T _{max}	temperatura máxima admisible para el conductor según su aislamiento
T _o	temperatura ambiente del conductor (20°C enterrados y 30 °C al aire)
I	intensidad prevista para el conductor
I _{max}	intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación

6.4 Características al fuego

Los cables aislados que este apartado comprende, se refiere a aquellos destinados fundamentalmente al transporte de energía eléctrica para tensiones nominales de hasta 1.000 V y sección máxima de 300 mm². De no indicarse lo contrario en otros documentos del Proyecto, todos ellos no propagadores del incendio y llama, baja emisión de humos, reducida toxicidad y cero halógenos para redes de distribución Categoría A. Los cables para instalación enterrada serán no propagadores del incendio y llama, y reducida emisión de halógenos. Podrán ser en cobre o en aluminio.

En la totalidad de la presente instalación los cables cumplirán los marcados y especificaciones del Reglamento de productos para la Construcción, CABLES CPR. Nota aclaratoria sobre la aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos (3 abril 2017)

6.5 Características generales

La naturaleza del conductor quedará determinada por **Al** cuando sea en aluminio, no teniendo designación alguna cuando sea en cobre.

Por su tensión nominal los cables serán 450/750 V con tensión de ensayo 2.500 V, o 0,6/1 kV con tensión de ensayo a 3.500 V, cumpliendo estos últimos con las especificaciones de la Norma UNE-HD603.

Los cables serán por lo general unipolares, salvo cuando se indique lo contrario en otros documentos del Proyecto. Se distinguirán por los colores normalizados: fases en Marrón, Negro y Gris; neutro en Azul, y cable de protección Amarillo-Verde (I.T.C-B.T-19 punto 2.2.4). Una vez establecido el color para cada una de las fases, deberá mantenerse para todas las instalaciones eléctricas de la edificación. Cuando por cualquier causa los cables utilizados no dispongan de este código de colores, deberán ser señalizados en todas sus conexiones con el color que le corresponde. Todos deberán ser dimensionados para:

- Admitir las cargas instaladas sin sobrecalentamientos, salvo para Transformadores y Grupos Electrógenos que será para sus potencias nominales.
- Resistir las solicitaciones térmicas frente a cortocircuitos, limitadas por los sistemas de protección diseñados y sin menoscabo de la selectividad en el disparo.
- Que las caídas de tensión a plena carga, cuando se parte de un Centro de Transformación propio (I.T.C-B.T-19), deben ser iguales o inferiores al 4,5% en alumbrado y del 6,5% en fuerza, consideradas desde las bornas de baja del transformador hasta el punto más alejado de la instalación. Estas caídas hasta los Cuadros Secundarios de zona, deberán ser calculadas teniendo en cuenta las resistencias y reactancias de los conductores a 60°C y 50Hz. Cuando la acometida es en Baja Tensión las caídas de tensión máximas admisibles serán del 3% en alumbrado y 5% en fuerza.

Las intensidades admisibles por los cables se calcularán de conformidad con el R.E.B.T., I.T.C-B.T-07 e I.T.C-B.T-19 con la aplicación de la UNE-HD 60364-5-52 (HD 60364-5-52:2011). En ningún caso se instalarán secciones inferiores a las indicadas en Proyecto, ni a 1,5mm².

Por el tipo de aislamiento, en cuanto a las temperaturas máximas que pueden soportar los cables, éstos se han clasificado en dos tipos:

- Cables aislamiento en seco para temperatura de servicio permanente 70°C y de 160°C en cortocircuitos con duración igual o inferior a 0,5 segundos.
- Cables aislamiento en seco para temperatura de servicio permanente 90°C y de 250°C en cortocircuitos con duración igual o inferior a 5 segundos.

6.6 Tipo de cables eléctricos y su instalación

6.6.1 Cables Eléctricos para temperatura de servicio 70°C

Serán para instalación bajo tubo o canales de protección y cumplirán con las Normas UNE 211002, 60332-2-2, 60332-3-21, 20.427, 60754-2 y 61034-2, referentes a sus características constructivas, comportamiento ante el fuego y niveles de toxicidad; su tensión asignada será 450/750 V, cumpliendo con la I.T.C-B.T-28 punto 4, correspondiendo a la denominación H07Z1-K 450/750V (AS).

En la totalidad de la presente instalación los cables cumplirán los marcados y especificaciones del Reglamento de productos para la Construcción, CABLES CPR. Nota aclaratoria sobre la aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos (3 abril 2017)

Su utilización será para circuitos de distribución a puntos de luz, tomas de corriente hasta de 40 A y conductores de protección aislados. Todos ellos serán en cobre.

En los cuadros y cajas de registro metálicas, los cables se introducirán a través de boquillas protectoras.

El número de cables a instalar por tubo en función de las secciones de los mismos y el diámetro del tubo, serán las indicadas en el apartado "Generalidades" del capítulo *Canalizaciones*. Referente a las canales, se tendrán en cuenta los cálculos que para este caso tienen las especificaciones técnicas del fabricante.

Las conexiones entre conductores se realizarán siempre con regletas o bornas aisladas externamente, de tal forma que una vez conexionadas, no queden partes conductoras accesibles. Estas conexiones siempre se realizarán en cajas de registro o derivación; nunca en el interior de las canalizaciones (tubos o canales).

Los cables podrán ser rígidos o flexibles. Cuando se utilicen flexibles, todas sus conexiones se realizarán con terminales a presión apropiados a la sección y tipo de conexión.

Este tipo de cables serán asimilables en cuanto intensidad admisible a los definidos en el R.E.B.T. con la designación P.V.C. Por lo tanto, las intensidades máximas admisibles serán las determinadas en la I.T.C-B.T-19, tablas y Norma UNE-20460.

De conformidad con la UNE 211003-1, para la clase de aislamiento (160°C) de estos cables (duración del cortocircuito inferior a 5 segundos) la formula aplicable de calentamiento adiabático a un conductor en cobre de este tipo de aislamiento será:

$$I_{cc}^2 \times t = 13.225 \times S^2.$$

6.6.2 Cables Eléctricos para temperatura de servicio 90°C e instalación al aire

Serán para instalación en bandejas y cumplirán con las Normas UNE 21.123, UNE 211002, 60332-2-2, 60332-3-21, 20.427, 60754-2 y 61034-2 referentes a sus características constructivas, comportamiento ante el fuego, no propagación del incendio y

total ausencia de halógenos; su tensión asignada será 0,6/1 kV, cumpliendo con la I.T.C-B.T-28 punto 4 y correspondiendo a la denominación RZ1-0,6/1 kV (AS).

Su utilización será para interconexiones en Baja Tensión entre CT y C.G.B.T, entre GE y C.G.B.T, entre C.G.B.T y C.G.D.s, así como entre C.G.D.s y C.S.s. Podrán ser en cobre o aluminio, según se indique en Mediciones y Planos del Proyecto, así como unipolares o multiconductores.

En la totalidad de la presente instalación los cables cumplirán los marcados y especificaciones del Reglamento de productos para la Construcción, CABLES CPR. Nota aclaratoria sobre la aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos (3 abril 2017)

Su forma de instalación será la indicada en el apartado "Bandejas" del capítulo de *Canalizaciones*.

Los cables se instalarán de una sola tirada entre cuadros de interconexión, no admitiéndose empalmes ni derivaciones intermedias.

Quando en un circuito se necesite utilizar más de un conductor por polo, todos ellos serán de las mismas características, sección, naturaleza del conductor, trazado y longitud.

En sus extremos, y con el fin de que las conexiones queden sin tensiones mecánicas, los cables se fijarán a los bastidores de los cuadros mediante bridas de cremallera en Poliamida 6.6, estabilizada para intemperie, color negro, tensadas y cortadas con herramienta apropiada.

En los cambios de plano o dirección, el radio de curvatura de los cables no deberá ser inferior a 10 veces el diámetro del mismo.

Las conexiones de los conductores se realizarán mediante terminales a presión apropiados a la sección, debiendo ser bimetálicos en los de aluminio. En casos justificados podrán utilizarse palas de "deribornes" en sustitución de los terminales.

Los terminales se acoplarán a los extremos de los conductores de tal manera que no queden partes del material conductor fuera del manguito de conexión, fijándose por prensado mediante compactado hexaédrico con máquina hidráulica. Todos los terminales se encintarán con el color correspondiente a su fase o neutro, cubriéndose todo el manguito de conexión más 30 mm del conductor aislado.

Las ranuras en cuadros, para acceso de cables, se protegerán con burletes de neopreno que impidan el contacto directo de los conductores con los bordes.

Las intensidades máximas admisibles serán las determinadas en la I.T.C-B.T-07, tablas 11 (aluminio) y 12 (cobre), así como factores de corrección según tablas 13,14 y 15 del R.E.B.T para instalación en Galerías Ventiladas, o la I.T.C.-B.T.-19, tabla 1 con aplicación de la UNE-20.460-5-523 referente a los coeficientes de corrección. En ambos casos asimilables a los cables definidos en el R.E.B.T. con la designación X.L.P.E.

De conformidad con la UNE 211003-1 para la clase de aislamiento (250° C) de estos cables, (duración del cortocircuito inferior a 5 segundos), la fórmula aplicable de calentamiento adiabático será $I_{cc}^2 \times t = 20473 \times S^2$ para conductor de cobre, e $I_{cc}^2 \times t = 8927 \times S^2$ para el aluminio.

6.6.3 Cables Eléctricos para temperatura de servicio 90°C e instalación enterrada

Serán para instalación directamente enterrada o en tubo. Cumplirá con las Normas UNE 21.123, 50.265 y 50.267 referentes a sus características constructivas, y su tensión asignada será 0,6/1 kV, correspondiendo a la denominación R.V.-0,6/ 1 kV.

Estos se enterrarán a una profundidad mínima de 70 cm en general y de 80 cm bajo calzadas. Cuando vayan directamente enterrados, la zanja se abrirá a 85 cm de profundidad y 60 cm de ancho. Sobre el terreno firme del fondo, se colocará un lecho de arena de río (nunca de mar) o tierra vegetal tamizada de 15 cm de espesor, sobre el que se tenderán los cables. Sobre ellos se colocará una nueva capa del mismo material que la cama, con unos 20 cm de espesor. Posteriormente

se rellenará la zanja con el material que se sacó para hacerla, teniendo presente la necesidad de colocar señalizaciones que denuncien la presencia de los cables en futuras excavaciones. Como señalizaciones se colocará una hilera de ladrillos macizos por encima de los cables a 25 cm, y por encima de los ladrillos una cinta o banda de polietileno de color amarillo en donde se advierte de la presencia inmediata de cables eléctricos. La cinta será según Norma UNE 48.103.

Cuando por una misma zanja se instalen más de un cable tetrapolar o terna de unipolares la distancia entre ellos debe ser de 8 cm.

En los cruces de calles y badenes se procederá a entubar los cables como medida de protección, no debiendo ser la longitud entubada más de 20 m. Si esta longitud fuera superior, deben aplicarse los factores de corrección correspondientes para cables entubados y calcular la carga máxima en amperios que los cables pueden admitir sin sobrecalentamiento en estas condiciones.

Las intensidades máximas admisibles serán las determinadas en la I.T.C-B.T-07, tablas 4 (aluminio) y 5 (cobre), así como factores de corrección según tablas 6,7,8,9 y apartados 3.1.2 y 3.1.3 del R.E.B.T. para aislamiento X.L.P.E.

Cuando la instalación sea en tubo enterrado, la zanja y sistemas de señalización serán idénticos a los descritos anteriormente. En este caso los tubos se registrarán mediante arquetas de 150×150 cm separadas como máximo 30 m. Las arquetas, una vez pasados los cables, se llenarán con arena de río y se cerrarán con tapa enrasada con el pavimento. La intensidad admisible para cables en esta forma de instalación deberá ser calculada teniendo en cuenta un 0,7 por ir en tubos múltiples, más un 0,9 adicional (total $0,7 \times 0,9 = 0,63$) para compensar el posible desequilibrio de la intensidad entre cables cuando se utilicen varios por fase. Siempre partiendo de que los cables vayan enterrados a 60 cm como mínimo de la superficie del terreno y que la relación entre el diámetro del tubo y el diámetro aparente de los cables agrupados sea igual o superior a 2.

Una variante a la instalación en tubo enterrado calificada como más aconsejable, la constituye el empleo de atarjeas con tapas registrables, en donde los cables clasificados en ternas se fijan a soportes formados por perfiles metálicos normalizados recibidos a las paredes, garantizando en ellas la ventilación por los extremos.

En el tendido de cables mediante sistemas mecánicos de tracción y rodadura, se dispondrá de un dinamómetro y sistema calibrado de protección por ruptura, que interrumpa la tracción al superarse los esfuerzos máximos de 5 kg/ mm² de sección del conductor de cobre, o de 2,5 kg en el caso de aluminio. La velocidad de tendido no debe exceder de 5 m/ min.

Para estos cables también rigen las prescripciones del apartado anterior.

6.6.4 Cables Resistentes al Fuego para temperatura de servicio 90°C e instalación al aire

La característica particular es la de su comportamiento ante el fuego, debiendo cumplir el ensayo especificado en las Normas UNE-EN IEC 60331-1 y UNE-EN 50200. El resto de características serán las indicadas en el apartado de *Cables Eléctricos* RZ1-0,6/1kV (AS) de este capítulo. Su denominación corresponde a RZ1-0,6/1 kV (AS+).

7.-CANALIZACIONES

7.1 Generalidades

Se incluyen en este apartado todas las canalizaciones destinadas a alojar, proteger y canalizar cables eléctricos. También se incluyen, al formar parte de ellas, las cajas y armarios prefabricados de paso y derivación, metálicos, de baquelita o materiales sintéticos aislantes, para tensiones nominales inferiores a 1000V. Las canalizaciones aceptadas para estos usos entrarán en la siguiente clasificación:

- Bandejas metálicas.
- Bandejas en material de P.V.C rígido.
- Canales protectores metálicos.
- Canales protectores en material P.V.C rígido.
- Tubos metálicos.
- Tubos en material P.V.C curvable en caliente.
- Tubos en material P.V.C flexible.
- Tubos especiales.

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

Las bandejas metálicas y de P.V.C pueden ser continuas o perforadas. Las metálicas, a su vez, de escalera o de varillas de sección circular. Todas ellas serán sin tapa para diferenciarlas de las canales, siendo su montaje sobre soportes fijados a paredes y techos.

Las canales metálicas pueden ser para montaje empotrado en suelo o mural adosadas a paredes y techos. También podrán ser instaladas sobre soportes fijados a paredes y techos a semejanza de las bandejas.

Las canales en P.V.C serán todas para montaje mural.

Antes del montaje en obra de las bandejas y canales, la Empresa Instaladora (E.I) entregará a la Dirección Facultativa (DF) para su aprobación si procede, planos de planta donde se refleje exclusivamente el trazado a doble línea con dimensiones reales de bandeja y canales, las líneas que conducen por cada tramo, sus ascendentes en Montantes, así como detalles de soportes y fijaciones a paredes y techos disposición de los cables en ellas con sus ataduras etc. En estos planos también irán representados todos los cuadros y tomas eléctricas, con su identificación correspondiente, entre los que bandejas y canales sirven de canalizaciones para los cables de líneas de interconexión entre ellos.

Los tubos rígidos, sean metálicos o de P.V.C, se utilizarán para instalaciones adosadas (fijadas a paredes y techos) que vayan vistas.

Los tubos de P.V.C flexible se utilizarán para instalaciones empotradas u ocultas por falsos techos.

Dentro de los tubos especiales, todos ellos para instalación vista, se incluyen los de acero flexible, acero flexible con recubrimiento de P.V.C, los flexibles en P.V.C con espiral de refuerzo interior en P.V.C rígido y flexibles en poliamida, por lo general destinados a instalaciones móviles para conexión a receptores.

En el montaje de los tubos se tendrá en cuenta la instrucción I.T.C-B.T-21 del R.E.B.T., teniendo presente que, en cuanto al número de cables a canalizar por tubo en función de la sección del conductor y el diámetro exterior del tubo se registrará por la siguiente tabla:

Tubo Mm	Conductor mm2																
	Conductor rígido unipolar V-750							Conductor rígido unipolar 0,6/1 kV				Conductor rígido tetrapolar 0,6/1 kV					
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	6	10	16	25	2,5	4	6	10	16	25
16	4	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	6	5	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	8	7	5	4	2	-	-	3	2	-	-	1	-	-	-	-	-
32	10	8	6	5	4	3	2	4	3	2	-	-	1	1	-	-	-
40	12	10	7	6	5	4	3	5	4	3	2	-	1	1	1	1	-
50	-	12	10	8	7	6	4	7	6	5	4	2	1	1	1	1	1
63	-	-	12	10	8	7	6	9	7	6	5	3	2	2	1	1	-
75	-	-	-	12	9	8	7	10	9	7	6	3	3	2	2	2	-

Para casos planteados en obra y no solucionados en esta tabla, el diámetro de tubería necesario para un cable tetrapolar más un unipolar, o bien cinco unipolares rígidos, puede calcularse mediante la expresión $\text{Diámetro Tubo} = 10 \times S^{1/2}$, siendo S la sección comercial del conductor hasta 95 mm² como máximo.

7.2 Materiales

7.2.1 Bandejas

Quedarán identificadas porque irán instaladas sin tapa y los cables se canalizarán en una sola capa, considerando que una capa está formada por el diámetro de un cable tetrapolar o de cuatro unipolares de un mismo circuito trifásico agrupados.

En las bandejas los cables irán ordenados por circuitos y separados entre ellos una distancia igual al diámetro del cable tetrapolar o terna de unipolares que lo forman. Cuando el circuito exija mas de un conductor unipolar por fase, se formarán tantas ternas como número de cables tengan por fase, quedando cada una de ellas separadas de las otras colindantes un diámetro de las mismas. Los cables así ordenados y sin cruces entre ellos, quedarán fijados a las bandejas mediante ataduras realizadas con bridas de cremallera fabricadas en Poliamida 6.6, ajustadas y cortadas con herramienta apropiada. Esta fijación se hará cada dos metros.

De no indicarse lo contrario en otros documentos del Proyecto, todas las bandejas, sean del tipo que fueren, serán perforadas para facilitar la refrigeración de los cables. Las bandejas metálicas serán galvanizadas en caliente (UNE-EN ISO 1461) en acero inoxidable o zincadas, disponiendo todos los soportes del mismo tratamiento, piezas, componentes, accesorios y tornillería necesarios y utilizados en su montaje. Cuando en la mecanización se deteriore el tratamiento, las zonas afectadas deberán someterse a un galvanizado en frío. No se admitirán soportes ni elementos de montaje distintos de los previstos para ello por el fabricante de la bandeja, salvo que la utilización de otros sea justificada con los cálculos que el caso requiera. La utilización de uno u otro soporte estará en función del paramento a que se haya de amarrar y de las facilidades que deben proporcionar para echar los cables en ella sin deterioro sensible de su aislamiento funcional.

Las bandejas metálicas se suministrarán montadas con todos los soportes, uniones, curvas, derivaciones, etc., (normalmente no relacionados tácitamente en Mediciones) necesarios para su correcto montaje, llevando un cable desnudo en cobre de 16 mm² para la tierra en todo su recorrido.

El trazado en obra será en función de la geometría del edificio, siguiendo el recorrido de galerías de servicio, pasillos con falsos techos registrables o con acceso fácil a través de registros previstos a tal efecto. En los patinillos de ascendentes eléctricas, las bandejas se fijarán sobre perfiles distanciadores que las separen de la pared 40 mm como mínimo.

Para dimensionado de soportes, distancia entre ellos y sección de bandejas, se tendrá en cuenta el número, tipo, diámetro y peso de cables a llevar para adaptarse al cálculo facilitado por el fabricante, teniendo presente, además, el agrupamiento de cables indicado anteriormente. No se admitirán distancias entre soportes mayores de 1.500 mm. El espesor de la chapa de la bandeja será de 1,5 mm y las varillas tendrán un diámetro mínimo de 4,5-5 mm.

Para las bandejas metálicas, en el montaje, se establecerán cortes en su continuidad cada 35 metros que eviten la transmisión térmica. Esta interrupción no afectará a su conductor de puesta a tierra. En recorridos horizontales la separación entre uno y otro tramo será de 5 cm, y en recorridos verticales de 15 cm coincidiendo con los pasos de forjados. Asimismo se realizará este tipo de cortes en los pasos de uno a otro sector de incendios, siendo la separación entre tramos de 10 cm. La bandeja en todos los casos dispondrá de soportes en todos los extremos.

Cuando los soportes metálicos de las bandejas (también metálicas) estén en contacto con herrajes cuyas puestas a tierra tienen que ser independientes (Centro de Transformación y C.G.B.T), se interrumpirá su continuidad con un corte de 15 cm entre los soportes conectados a una u otra puesta a tierra. En este caso también se interrumpirá el conductor de equipotencialidad de la bandeja.

Las bandejas de P.V.C rígido serán para temperaturas de servicio de -20°C a +60°C, clasificación M1 según UNE 23727, no propagadoras de incendio según UNE EN IEC 60332-3-10 y no inflamables según UNE 53315. Su rigidez dieléctrica será como mínimo de 240 kV/ cm según UNE 60243-2. Sus dimensiones, pesos y carga corresponderán con la siguiente tabla, siempre que los soportes no estén separados entre sí más de 1.500 mm y con flecha longitudinal inferior al 1 % a 40°C.

Alto x ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso (kg/ m)	Carga (kg/ m)
60x200	2,7	1,810	22,5
60x300	3,2	2,770	33,7
60x400	3,7	3,700	45,6
100x300	3,7	3,690	57,3
100x400	4,2	4,880	77,2
100x500	4,7	6,350	96,6
100x600	4,7	7,230	116,5

Para el trazado, suministro y montaje de estas bandejas regirán los mismos criterios establecidos anteriormente para las metálicas.

En galerías donde las bandejas con cables eléctricos compartan espacios con otras instalaciones, especialmente tuberías de agua, se instalarán siempre por encima de ellas permitiendo al propio tiempo el acceso a sus cables, bien para ser sustituidos, bien para ampliación de los mismos. En estas galerías con cables eléctricos, no está permitido el paso de tuberías de gas (I.T.C-B.T-07 apartado 2.1.3.1).

7.2.2 Canales protectores

Quedarán identificadas por ser cerradas de sección rectangular debiendo cumplir con la I.T.C-B.T-21 y UNE-EN 5.085-1. Pueden ser de sección cerrada o con tapa. Por lo general las primeras serán metálicas para instalación empotrada en el suelo; las segundas serán en P.V.C o metálicas para montaje mural, pudiendo ser a su vez continuas o ventiladas.

Todas las canales dispondrán de hecho, o tendrán posibilidad, de tabiques divisores que permitan canalizar por ellas cables destinados a diferentes usos y tensiones de servicio.

No se admitirán como canales de P.V.C rígido, aquellas que disponiendo de sección rectangular y tapa, sus tabiques laterales dispongan de ranuras verticales para salidas de cables. Estas se identificarán como "canaletas" y su uso quedará restringido a cableados en cuadros eléctricos.

Las canales eléctricas para empotrar en suelo serán en chapa de acero de 1,5 mm de espesor galvanizados en caliente (UNE-EN ISO 1461) y su resistencia mecánica, así como su montaje estarán condicionados al tipo y acabados de suelos. Las cajas de registro, derivación y tomas de corriente o salidas de cables, serán específicas para este tipo de instalación, siendo siempre en fundición de aluminio o chapa de hierro galvanizado de 1,5 mm de espesor. Estas canales serán de 200×35 mm con uno o varios tabiques separadores.

Las canales metálicas para superficie o montaje mural podrán ser de aluminio, en chapa de hierro pintada o en acero inoxidable, según se especifique en Mediciones. Dispondrán de elementos auxiliares en su interior para fijar y clasificar los cables. Dentro de estas canales cabe diferenciar a las destinadas a albergar tomas de corriente, dispositivos de intercomunicación y usos especiales (encimeras de laboratorio, cabeceros de cama, boxes, etc.) que serán en aluminio pintado en color a elegir por la DF, fijados a pared con tapa frontal troquelable y dimensiones suficientes para instalar empotrados en ellas los mecanismos propios de uso a que se destinan.

Las canales de P.V.C rígido cumplirán las mismas normas indicadas para las bandejas, siendo sus dimensiones, espesores, pesos y cargas los reflejados en la siguiente tabla, para soportes no separados más de 1.500 mm y con una flecha longitudinal inferior al 1% a 40°C:

Alto × ancho (mm)	Espesor (mm)	Peso (kg/ m)	Carga (kg/ m)
50×75	2,2	1,180	6,7
60×100	2,5	1,190	10,8
60×150	2,7	2,310	16,6
60×200	2,7	2,840	22,5
60×300	3,2	4,270	33,7
60×400	3,7	5,970	45,6

Para el trazado, suministro y montaje, además de lo indicado para bandejas, se tendrá presente el uso a que van destinadas, quedando condicionadas a ello su altura, fijación, soportes, acabado, color, etc. Su instalación será realizada conforme a la UNE-EN ISO 60364-5-52 e instrucciones I.T.C-B.T-19 e I.T.C-B.T-20.

7.2.3 Tubos para instalaciones eléctricas

Quedan encuadrados para este uso, los siguientes tubos cuyas características se definen en cada caso, cumpliendo todos ellos con la I.T.C-B.T-21 del R.E.B.T:

- Tubos en acero galvanizado con protección interior.
- Tubos en P.V.C rígidos.
- Tubos en P.V.C corrugados.

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

- Tubos en P.V.C corrugados reforzados.
- Tubos en P.V.C corrugados reforzados para canalización enterrada.

Los **tubos de acero** serán del tipo contruidos en fleje laminado en frío, recocido o caliente con bajo contenido de carbono, cumpliendo con las normas EN-60423 y UNE-EN 61386-1:2008 apartados 10.3, 12.1 y 14.2. El recubrimiento exterior será mediante galvanizado electrolítico en frío, y el interior mediante pintura anticorrosiva, salvo que en casos especiales se indiquen otros tipos de tratamiento en algún documento del Proyecto. Podrán ser para uniones roscadas o enchufables siendo sus diámetros y espesores de pared en mm en cada caso, los siguientes:

TUBOS DE ACERO DE UNIONES ROSCADAS									
Ø referencia	-	16	20	25	32	40	50	63	-
Ø exterior/ mm	-	16	20	25	32	40	50	63	-
Espesor pared/ mm	-	1,25	1,25	1,35	1,35	1,55	1,52	2,00	-

TUBOS DE ACERO DE UNIONES ENCHUFABLES									
Ø referencia	-	16	20	25	32	40	50	63	-
Ø exterior/ mm	-	16	20	25	32	40	50	63	-
Espesor pared/ mm	-	1,05	1,05	1,05	1,25	1,25	1,55	1,55	-

La utilización de uno u otro tipo de tubo quedará determinada en Mediciones del Proyecto.

No se utilizarán otros accesorios de acoplamiento que no sean los del propio fabricante. Las curvas hasta 50 mm podrán ser realizadas en obra mediante máquina curvadora en frío, nunca con otros medios que deterioren el tratamiento exterior e interior del tubo. Cuando el tubo sea roscado, las uniones realizadas en obra deberán ser protegidas con un tratamiento sustitutorio del original deteriorado por las nuevas roscas. Cuando estos tubos sean accesibles, deben disponer de puestas a tierras.

Los **tubos de P.V.C rígido** serán fabricados a partir de resinas de policloruro de polivinilo en alto grado de pureza y gran resistencia a la corrosión, cumpliendo con las normas EN-60423, UNE EN 61386-21 y 61386-22, así como la UNE-EN IEC 60331-1 (no propagador de la llama). Podrán ser para uniones roscadas o enchufables, curvables en caliente, siendo sus diámetros y espesores de pared en mm los siguientes:

Ø referencia	-	16	20	25	32	40	50	63
Ø exterior/ mm	-	16	20	25	32	40	50	63
Espesor pared/ mm	-	2,25	2,30	2,55	2,85	3,05	3,6	5

La utilización del tubo roscado o enchufable, quedará determinada en Mediciones del Proyecto.

Para la fijación de estos tubos, así como para los de acero, se utilizarán en todos los casos abrazaderas adecuadas al diámetro del tubo, cadmiadas o zincadas para clavo o tornillo. La distancia entre abrazaderas no será superior a 500 mm. Además, deberán colocarse siempre abrazaderas de fijación en los siguientes puntos:

- A una distancia máxima de 250 mm de una caja o cuadro.
- Antes y después de una curva a 100 mm como máximo.
- Antes y después de una junta de dilatación a 250 mm como máximo.

Cuando el tubo sea del tipo enchufable, se hará coincidir la abrazadera con el manguito, utilizando para ello una abrazadera superior a la necesaria para el tubo.

Los **tubos corrugados en P.V.C**, serán para instalación empotrada únicamente. Como los anteriores, serán conforme a la UNE-EN IEC 60332-3-10 (no propagadores de la llama), con dimensiones según UNE-EN 61386-23 y UNE-60423, siendo su resistencia al impacto de un julio.

Los **tubos corrugados reforzados en P.V.C.** serán para instalación empotrada u oculta por falsos techos. Cumplirán con las mismas normas de los anteriores, siendo la resistencia al impacto de dos julios.

La fijación de los tubos corrugados por encima de falsos techos se realizará mediante bridas de cremallera en Poliamida 6.6 y taco especial, ajustadas y cortadas con herramienta apropiada. La distancia entre fijaciones sucesivas no será superior a 500 mm.

El uso de uno u otro tubo para su montaje empotrado u oculto por falsos techos, quedará determinado en otro Documento del Proyecto.

Los **tubos para canalizaciones eléctricas enterradas**, destinadas a urbanizaciones, telefonías y alumbrado exterior, serán en P.V.C del tipo corrugado construido según UNE-EN 61386-24 con una resistencia a la compresión de 250 N. Siendo sus diámetros en mm los siguientes:

Ø referencia	50	65	80	100	125	160	200
Ø exterior/ mm	50	65,5	81	101	125	148	182
Ø interior/ mm	43,9	58	71,5	91	115	148	182

Los tubos especiales se utilizarán, por lo general, para la conexión de maquinaria en movimiento y dispondrán de conectores apropiados al tipo de tubo para su conexión a canales y cajas.

Para la instalación de tubos destinados a alojar cables se tendrán en cuenta, además de las I.T.C-B.T-19, I.T.C-B.T-20 y la I.T.C-B.T-21, la Norma UNE-HD 60364-5-52 y las siguientes prescripciones:

- Los tubos se cortarán para su acoplamiento entre sí o a cajas debiéndose repasar sus bordes para eliminar rebabas.
- Los tubos metálicos se unirán a los cuadros eléctricos y cajas de derivación o paso, mediante tuerca, contratuerca y berola.
- La separación entre cajas de registro no será superior a 8 m en los casos de tramos con no más de tres curvas, y de 12 m en tramos rectos.
- El replanteo de tubos para su instalación vista u oculta por falsos techos, se realizará con criterios de alineamiento respecto a los elementos de la construcción, siguiendo paralelismos y agrupándolos con fijaciones comunes en los casos de varios tubos con el mismo recorrido.
- En tuberías empotradas se evitarán las rozas horizontales de recorridos superiores a 1,5 m. Para estos casos la tubería deberá instalarse horizontalmente por encima de falsos techos (sin empotrar) enlazándose con las cajas de registro, que quedarán por debajo de los falsos techos, y desde ellas, en vertical y empotrado, se instalará el tubo.
- No se utilizarán como cajas de registro ni de paso, las destinadas a alojar mecanismos, salvo que las dimensiones de las mismas hayan sido escogidas especialmente para este fin.
- Las canalizaciones vistas quedarán rígidamente unidas a sus cajas mediante acoplamientos diseñados apropiadamente por el fabricante de los registros. La fijación de las cajas serán independientes de las de canalizaciones.
- El enlace entre tuberías empotradas y sus cajas de registro, derivación o mecanismo, deberá quedar enrasada la tubería con la cara interior de la caja y la unión ajustada para impedir que pase material de fijación a su interior.
- Los empalmes entre tramos de tuberías se realizarán mediante manguitos roscados o enchufables en las de acero, P.V.C rígido o P.V.C liso reforzado. En las de P.V.C corrugado, se realizará utilizando un manguito de tubería de diámetro superior con una longitud de 20 cm atado mediante bridas de cremallera. En todos los casos los extremos de las dos tuberías, en su enlace, quedarán a tope.

7.2.4 Cajas de registro, empalme y mecanismos

Podrán ser de plástico, metálicas o de metal plastificado, de forma circular o rectangular, para tensión de servicio a 1.000 V. La utilización de unas u otras estará en función del tipo de instalación (vista o empotrada) y tubería utilizada.

Las dimensiones serán las adecuadas al número y diámetro de las tuberías a registrar, debiendo disponer para ellas de entradas o huellas de fácil ruptura. La profundidad mínima será de 30 mm.

Las cajas de mecanismos para empotrar, serán del tipo universal enlazables, cuadradas de 64×64 mm para fijación de mecanismos mediante tornillos.

Las cajas metálicas dispondrán de un tratamiento específico contra la corrosión.

Todas las cajas, excepto las de mecanismos, serán con tapa fijada siempre por tornillos protegidos contra la corrosión.

Cuando las cajas vayan empotradas, quedarán enrasadas con los paramentos una vez terminados, para lo cual se tendrá un especial cuidado en aquellos que su acabado sea alicatado.

Todas las tapas de los registros y cajas de conexión, deberán quedar accesibles y desmontables una vez finalizada la obra.

La situación de registros se realizará de conformidad con la DF, siempre con el fin de que queden accesibles y al propio tiempo lo más ocultos posibles.

8.-INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

8.1 Generalidades

Las características de estas instalaciones cumplirán como regla general con lo indicado en la Norma UNE-HD 60364-1, y las I.T.C-B.T-19, I.T.C-B.T-20, I.T.C-B.T-21, I.T.C-B.T-22, I.T.C-B.T-23, I.T.C-B.T-24, I.T.C-B.T-27, I.T.C-B.T-28, I.T.C-B.T-29 e I.T.C-B.T-30, siendo las intensidades máximas admisibles por los cables empleados las indicadas en la Norma UNE-HD 60364-5-52 y su anexo Nacional. Asimismo, las caídas de tensión máximas admisibles serán del 3% para la instalación de alumbrado y del 5% para las de fuerza desde la Caja General de B.T. hasta el punto más alejado de la instalación para el caso de una acometida en Baja Tensión. Cuando las instalaciones se alimenten directamente en Alta Tensión mediante un Centro de Transformación propio, se considerará que las instalaciones interiores de Baja Tensión tienen su origen en las bornas de salida en B.T. de los transformadores, en cuyo caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4.5% para alumbrado y del 6.5% para fuerza, partiendo de una tensión de 420 V entre fases (243 entre fase y neutro) como tensiones en B.T. de vacío de los transformadores.

Estas instalaciones (definidas en la I.T.C-B.T-12 del R.E.B.T. como de "ENLACE") cuando partan de un Centro de Transformación propio constarán de los apartados que a continuación se describen.

8.2 Línea General de Alimentación (L.G.A.)

Enlazará las bornas de B.T. de los transformadores con los interruptores de protección en B.T. de los mismos, situados generalmente en el Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T). Su realización será conforme a lo indicado para ella en la Memoria Descriptiva de este proyecto.

Su cálculo y diseño se realizará para transportar las potencias nominales (mayorizadas por el coeficiente 1,17) de los transformadores y de los grupos electrógenos que como suministros normal y complementario han de alimentar al cuadro C.G.B.T.

8.3 Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T)

Está destinado a alojar los dispositivos de protección contra sobreintensidades y cortocircuitos de las líneas de llegada procedentes de los transformadores de potencia y grupos electrógenos que lo alimentan, así como de los correspondientes a sobreintensidades cortocircuitos y contactos indirectos de las líneas de salida alimentadoras de Cuadros Generales de Distribución (C.G.D.s) o Secundarios de zona (C.S.s), diseñados para las instalaciones interiores según el documento de planos de este proyecto.

8.4 Líneas de Derivación de la General (L.D.G.) e Individuales (L.D.I.)

Las L.G.D. enlazarán el cuadro C.G.B.T con los Cuadros Generales de Distribución, y las L.D.I. éstos con los Cuadros Secundarios, o bien el cuadro C.G.B.T con los C.S.s cuando no es necesario prever C.G.D.s.

Su cálculo y diseño se realizará conforme a las potencias instaladas y simultáneas relacionadas en otros documentos de este proyecto, cumpliendo con los criterios que para ellas han quedado definidas en el apartado de "Generalidades" correspondiente a CABLES ELÉCTRICOS AISLADOS DE BAJA TENSIÓN de este Pliego de Condiciones.

Cuando estas líneas discurren verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o patinillo de obra de fábrica cuyas paredes deben ser R.F.-120, siendo de uso exclusivo para este fin y estableciéndose sellados cortafuegos que taponarán las ranuras de forjados cada tres plantas como mínimo. Las tapas o puertas que den acceso a las canaladuras o patinillos serán R.F.-60 y dispondrán de cerradura con llave, así como rejilla de ventilación en material intumescente.

8.5 Cuadros de protección C.G.D.s y CSs

Los Cuadros Generales de Distribución están destinados a concentrar en ellos potencias alejadas del C.G.B.T y evitar grandes poderes de corte para interruptores automáticos de pequeñas intensidades, permitiendo con esta topología aprovechar mejor los coeficientes de simultaneidad entre instalaciones, alimentándose desde ellos a los Cuadros Secundarios C.S.s. Por tanto, en ellos se alojarán todos los sistemas de protección contra sobreintensidades, cortocircuitos y contactos indirectos de las líneas de acometida a cuadros C.S.s.

Los Cuadros Secundarios de zonas están destinados a alojar los sistemas de protección contra sobreintensidades, cortocircuitos y contactos indirectos para todos los circuitos alimentadores de la instalación de utilización, como son puntos de luz, tomas de corriente usos varios e informáticos, tomas de corriente de usos específicos, etc., según se describe en el punto siguiente.

El diseño y características técnicas de cuadros C.G.D.s y C.S.s, cumplirán con lo indicado en el apartado CUADROS DE BAJA TENSIÓN de este Pliego de Condiciones.

8.6 Instalaciones de distribución

Este apartado comprende el montaje de canalizaciones, cajas de registro y derivación, cables y mecanismos para la realización de puntos de luz y tomas de corriente a partir de los cuadros de protección, según detalle de planos de planta.

De no indicarse lo contrario en otros documentos del Proyecto, esta instalación utilizará únicamente cables con aislamiento nominal 450/750 V protegidos bajo canalizaciones empotradas o fijadas a paredes y techos. El color del aislamiento de los cables cumplirá con lo establecido para ello en la I.T.C-B.T-19 punto 2.2.4.

Cuando las canalizaciones vayan empotradas el tubo a utilizar podrá ser P.V.C corrugado de 32mm como máximo. En instalación oculta por falsos techos, el tubo será P.V.C corrugado reforzado fijado mediante bridas de cremallera en poliamida 6.6 con taco especial para esta fijación.

En instalaciones vistas, el tubo a utilizar será de acero o P.V.C rígido enchufable, curvable en caliente, fijado mediante abrazadera, taco y tornillo.

Todas las cajas de registro y derivación quedarán instaladas por debajo de los falsos techos cuando estos no sean registrables, y enrasadas con el paramento terminado cuando sean empotrables. En el replanteo de canalizaciones se procurará que las cajas de registro y derivación se sitúen en pasillos, agrupadas todas las pertenecientes a las diferentes instalaciones de la zona (alumbrado, fuerza, especiales, etc.), registrándolas con una tapa común.

Cuando los circuitos distribuidores a puntos de luz y tomas de corriente discurren por pasillos con falsos techos registrables, esta instalación deberá ser realizada con canalizaciones fijadas a paredes inmediatamente por encima de los falsos techos, o a bandejas de uso eléctrico (tensión 230/400 V) por fuera de las mismas, quedando en ambos casos los registros accesibles para el conexionado y paso de cables con los paramentos terminados. Los registros serán para montaje mural.

Los conductores en las cajas de registro y derivación, se conectarán mediante bornas, quedando holgados, recogidos y ordenados sin que sean un obstáculo a la tapa de cierre.

Tanto para las distribuciones de alumbrado como para las de fuerza, se instalará tubo independiente para canalizar los conductores de protección (amarillo-verdes) que seguirá el mismo trazado y compartirá las cajas de registro de su propia

instalación. Desde la caja de derivación hasta el punto de luz o toma de corriente, el conductor de protección podrá compartir canalización con los conductores activos. Para esta forma de instalación, y en cumplimiento de la I.T.C-B.T-18 apartado 3.4, la sección mínima del conductor de protección deberá ser 2,5 mm². Esta forma de instalación no será válida para canalizaciones en tubo de acero y canales metálicos en donde los conductores de protección deberán compartir tubo o canal con los activos de su circuito.

El paso de cables a las canalizaciones y su posterior conexión, se realizará con las canalizaciones ya fijadas, tapadas las rozas y recibidas perfectamente todas las cajas de registro, derivación y de mecanismos.

Las instalaciones de distribución cumplirán con las instrucciones I.T.C-B.T-19, I.T.C-B.T-20, I.T.C-B.T-21, I.T.C-B.T-27, I.T.C-B.T-28, I.T.C-B.T-29 e I.T.C-B.T-30, en sus apartados correspondientes.

La situación de interruptores y tomas de corriente corresponderá con la reflejada en planos de planta, siendo la altura a la que deberán instalarse generalmente sobre el suelo acabado, de 100 cm para interruptores y de 25 cm para tomas de corriente. Cuando el local por su utilización, disponga de muebles adosados a paredes con encimeras de trabajo, las tomas de corriente se instalarán a 120 cm del suelo terminado.

Se tendrá especial cuidado en la fijación y disposición de cajas de registro y mecanismos en locales con paredes acabadas en alicatados, a fin de que queden enrasadas con la plaqueta y perfectamente ajustadas en su contorno.

Las cajas de mecanismos a utilizar serán cuadradas del tipo universal, enlazables y con fijación para mecanismos con tornillo.

Los mecanismos de este apartado, cuando en planos se representen agrupados, su instalación será en cajas enlazadas, pudiendo formar o no conjunto con otras instalaciones (teléfonos, tomas informáticas, tomas TV, etc.).

Estas consideraciones generales no son aplicables a la distribución para Alumbrado Público cuya forma de instalación se trata de forma particular en este capítulo, debiendo cumplir con la I.T.C-B.T-09.

Las instalaciones en cuartos de aseos con bañeras o platos de ducha, se realizarán conformes a la I.T.C-B.T-27, no instalándose ningún elemento o mecanismo eléctrico en el volumen limitado por los planos horizontales suelo-techo y la superficie vertical engendrada por la línea que envuelve al plato de ducha o bañera a una distancia de 60 cm de los límites de ambos. Cuando el difusor de la ducha sea móvil y pueda desplazarse, esta distancia se ampliará hasta el valor de 150 cm en el radio de acción de dicho difusor, siempre y cuando no exista una barrera eléctricamente aislante fija que impida el desplazamiento del difusor fuera de la bañera o plato de ducha.

Las instalaciones en Aparcamientos cubiertos se proyectarán como locales con ventilación suficiente, considerando que dicha ventilación permite su desclasificación como locales Clase I definidos en la I.T.C-B.T-29.

No se admitirá en ningún caso cables grapados directamente a paramentos, sea cual fuere su tensión nominal y su instalación vista u oculta. Para las distribuciones, los cables siempre han de canalizarse en tubos o canales, de no indicarse lo contrario en otros documentos de este proyecto.

8.7 Distribución para Alumbrado Normal

Comprenderá el suministro, instalación y conexión de canalizaciones, registros, cables y mecanismos para todos los puntos de luz y tomas de corriente marcados en planos de planta.

En los puntos de luz relacionados en Mediciones, de no indicarse lo contrario, estarán incluidos implícitamente los circuitos de distribución que, partiendo del cuadro de protección de la zona, alimentan a los puntos de luz desde sus cajas de derivación.

En el caso de circuitos alimentadores a cuadros de protección en habitaciones, su medición figurará a parte de los puntos de luz.

En el replanteo de zonas alimentadas por un cuadro de protección, quedarán perfectamente identificadas y limitadas cada una de ellas en los planos de planta. La identificación de zona coincidirá con la del cuadro que la alimenta.

El número de circuitos de distribución, así como las secciones de cables y potencias instaladas que cada uno alimentará, se ajustarán a lo reflejado en esquemas de cuadros de protección. Las potencias serán las obtenidas de las lámparas de los aparatos de alumbrado previstos, teniendo en cuenta que para lámparas fluorescentes el cálculo se debe ajustar a la potencia de la lámpara multiplicada por 1,8. Cada circuito en el cuadro quedará identificado por un número encerrado en un círculo, representándose de igual forma y mismo número en plano de planta los locales que alimenta.

Las zonas que forman parte de las vías de evacuación o aquellas que por sí solas pueden considerarse como de pública concurrencia, deberán estar alimentadas por tres circuitos (como mínimo) procedentes de Dispositivos con disparo por corriente Diferencial Residual distintos, y también de fases distintas.

Cuando en un local con varios puntos de luz, el encendido de ellos se realice con distintos interruptores, estos encendidos deberán quedar representados en planos de planta mediante una letra minúscula que identifique el interruptor con los puntos de luz que acciona.

La caída de tensión en los circuitos de distribución deberá ser igual o inferior al 1,5 % de la tensión nominal, calculada para la potencia instalada.

Los interruptores de accionamiento local serán, como mínimo de 10 A y para tensión nominal de 250 V.

El número de lámparas LED accionadas por un solo interruptor de 10 A - 250 V no superará a ocho para lámparas de 36 W, cinco para 58 W y doce para 18 W cuando la compensación del factor de potencia esté realizada con condensador instalado en paralelo.

La sección de los conductores activos será de 1,5 mm² para todos los casos, salvo que la necesidad de utilizar otra sección superior quede justificada. Aun así, siempre la protección de estos cables se realizará con disyuntores de 10 A de intensidad nominal instalados en los cuadros del primer escalón de protección.

8.8 Distribución para Alumbrado de Emergencia

Como Alumbrado de Emergencia se considerarán los de Seguridad (Evacuación, Ambiente y Zonas Alto Riesgo) y Reemplazamiento; este último solo para establecimientos sanitarios.

El alumbrado de Seguridad se realizará mediante aparatos autónomos automáticos con lámparas incandescentes o LED para el Alumbrado de Evacuación, y LED para el de Ambiente. Los de evacuación irán instalados en el techo siendo la separación entre ellos la necesaria para obtener una iluminación mayor o igual a 3 lux en el eje; en este cálculo no computarán los aparatos de emergencia necesarios para la señalización de caminos de evacuación, cuadros eléctricos y puestos de incendios. Cuando sean del tipo "combinado" con uso especial de vigilancia nocturna, su alimentación será con circuitos de uso exclusivo desde los cuadros de protección del alumbrado normal, siendo el número de circuitos destinado por cuadro a este uso como mínimo de tres, cada uno de ellos alimentado desde un Dispositivo de corriente Diferencial Residual distinto.

La alimentación de aparatos autónomos de emergencia se realizará generalmente desde los mismos circuitos de distribución que lo hacen para el alumbrado normal de cada local en donde se sitúen los aparatos autónomos de emergencia, de tal forma que han de cumplirse las siguientes condiciones:

- La falta de suministro eléctrico en el alumbrado normal debida a cortes de los dispositivos de protección en locales con alumbrado de emergencia deberán dar como consecuencia la entrada automática de éste en un tiempo igual o inferior a 0,5 segundos.
- Cuando los locales, siendo de pública concurrencia, tengan el alumbrado normal repartido entre tres o más circuitos de distribución, los aparatos autónomos de emergencia instalados también han de repartirse entre ellos.

Esta forma de instalación descrita para los aparatos autónomos de emergencia, exige la incorporación por cada Cuadro Secundario (C.S) de protección, de un dispositivo que impida la descarga de los acumuladores de los aparatos autónomos cuando por razones de funcionalidad hay que producir cortes generales periódicamente para el alumbrado en el C.S. Por ello todos los C.S dispondrán de un telemando para puesta en reposo y realimentación de los acumuladores de los aparatos autónomos controlados desde él.

Por tanto, a cada aparato autónomo de emergencia se le alimentará con dos circuitos: uno a 230 V rematado con base de mecanismo 2x10 A y clavija apropiada con tensión nominal de 250 V, y otro para telemando rematado en una toma RJ45

hembra, no apantallada y conector macho RJ45. Cuando los aparatos de emergencia sean del tipo “combinado” se le alimentará con un circuito más de 230 V de uso exclusivo para ellos, rematado con base de mecanismo 2×10 A y clavija apropiada con tensiones nominales de 250 V, que serán diferentes y no intercambiables con el otro circuito alimentador a 230 V. con independencia de la solución aquí expuesta, se podrá aceptar cualquier otra siempre que cumpla, en su forma de conexión, la irreversibilidad en las conexiones para los dos o tres circuitos independientes que en uno u otro caso son necesarios para su alimentación.

Todos estos mecanismos, cuando los aparatos de emergencia sean empotrados, quedarán ocultos por encima de los falsos techos, permitiendo ser desconectados a través del hueco que deja el aparato una vez desmontado. El circuito para el telemando se canalizará por tubo independiente del resto de las instalaciones.

Como complemento y herramienta muy práctica en el mantenimiento de los aparatos autónomos de emergencia, es recomendable la incorporación de una Central de Test mediante la cual podrán realizarse las funciones que a continuación se describen sin interferencias en el funcionamiento de los alumbrados normal y de emergencia:

- Chequeo del estado y carga de baterías correcto de todos los aparatos de emergencia de la instalación.
- Prueba periódica para verificación del paso a estado de emergencia y encendido de la lámpara propia, para cada uno de los aparatos y a todos al mismo tiempo.
- Prueba de la autonomía disponible en acumuladores para cada uno de los aparatos y a todos al mismo tiempo.
- Obtención de un informe impreso relacionando el estado de todos y cada uno de los aparatos autónomos de emergencia.

La inclusión en el proyecto de esta Central de Test quedará identificada en la Memoria y Mediciones del proyecto.

La instalación de canalizaciones y cables será idéntica a la del alumbrado normal, si bien para estos puntos no será necesario el conductor de protección al disponer los aparatos autónomos aislamiento en Clase II.

En cuanto al Alumbrado de Reemplazamiento y Fuerza para Servicios de Seguridad, su instalación partirá desde el grupo electrógeno, utilizando cables resistentes al fuego (RZ1-0,6/1kV (AS+)) según UNE-EN 50.200 hasta los Cuadros Secundarios de la zona protegida con estos servicios. Los Cuadros Secundarios estarán situados dentro del Sector de Incendios propio de la zona protegida, y desde ellos se alimentarán las instalaciones de alumbrado que serán realizadas conforme a las descripciones indicadas anteriormente para el Alumbrado Normal, puesto que en este caso ambas instalaciones (Alumbrado Normal y Alumbrado de Reemplazamiento), para proporcionar “un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo” (I.T.C-B.T-28, punto 3-3.2), tienen que ser la misma. Además, a las zonas dotadas de Alumbrado de Reemplazamiento, se les proyectará una instalación con aparatos autónomos para Alumbrados de Seguridad.

8.9 Distribución para tomas de corriente

Los circuitos destinados a estos usos serán independientes de los utilizados para los alumbrados y sus sistemas de protección en el cuadro de zona serán de destino exclusivo.

Las canalizaciones y cajas de registro o derivación, serán totalmente independientes del resto de las instalaciones, si bien cumplirán con todo lo indicado para las de alumbrado normal, incluso para los conductores de protección cuyo tubo, cuando sea en P.V.C., será distinto de los destinados a los conductores activos.

En los puntos de toma de corriente relacionados en Mediciones, de no indicarse lo contrario estarán incluidos implícitamente los circuitos de distribución que, partiendo del cuadro de protección de zona, alimentan a las tomas de corriente desde sus cajas de derivación.

El número de circuitos de distribución, así como las secciones de conductores y potencias instaladas que cada uno alimenta, se ajustarán a lo reflejado en esquemas de cuadros de protección. Cada circuito en el cuadro quedará identificado por un número encerrado en un cuadrado, representándose de igual forma y mismo número en plano de planta las tomas eléctricas que alimenta. Cuando las tomas se destinen a usos informáticos, el número que las identifica irá encerrado en un rombo.

La caída de tensión en los circuitos de distribución deberá ser inferior al 1,5 % de la tensión de servicio calculada para la potencia instalada.

Todas las tomas de corriente igual o superiores a 1.000 VA deberán ser alimentadas con un disyuntor de uso exclusivo.

Los mecanismos de las tomas de corriente monofásicas serán como mínimo de 16 A y para tensión nominal de 250 V. Las trifásicas serán como mínimo de 20 A para tensión nominal de 400 V. La sección mínima de los conductores activos será de 2,5 mm², no debiendo ser utilizados para tomas de 16 A secciones superiores, salvo que se justifique.

No se admitirá como caja de paso o derivación, la propia caja de una toma de corriente, salvo en el caso de que esta caja esté enlazada con la que de ella se alimenta.

8.10 Red de conductores activos

Las tomas de corriente serán de 2×16 A con toma de tierra lateral, e irán agrupadas en cajas con seis unidades. Las cajas serán de empotrar con tapa en acero inoxidable, estando las tomas distribuidas en dos columnas de tres tomas numeradas en vertical. Cuando en el local exista más de una caja, estas se identificarán con números.

Todos los cables deberán quedar numerados y perfectamente identificados en sus extremos haciendo referencia al disyuntor de que se alimenta.

8.11 Red de conductores de protección

Enlazarán el contacto de tierra de las tomas de corriente con una barra colectora (P.T) situada en el PA o caja prevista a tal efecto. Se canalizarán por tubos de uso exclusivo, no disponiendo de más cajas de registro que las propias de tomas de corriente. Serán en cobre aislamiento 450/750 V color amarillo-verde. La sección se calculará para que su impedancia no supere los 0,2 Ω, medida entre la barra colectora y su otro extremo, siendo como mínimo de 2,5 mm².

Por cada circuito de corriente se instalará un conductor de protección, debiendo quedar perfectamente identificado en sus extremos con la toma que le corresponde.

8.12 Red de conductores equipotenciales

Enlazarán (de forma visible en su extremo) todas las partes metálicas accesibles desde el local, con una barra colectora (EE) situada junto a la anterior (P.T) y a la que se unirá mediante un conductor de 16 mm² de sección.

Estos conductores se canalizarán por tubos de uso exclusivo, no disponiendo de más cajas de registro que las propias de tomas de corriente. Serán en cobre aislamiento 450/ 750 V color amarillo-verde designación H07Z1-K (flexibles) con terminales en sus extremos para la conexión. La sección se calculará para que la impedancia no supere los 0,1 Ω, medida entre la barra colectora y la parte metálica conectada, siendo como mínimo de 4 mm².

La conexión del conductor a las partes metálicas se realizará mediante caja de empotrar 23×45 mm con salida de hilos, placa embellecedora y terminal de conexión.

La diferencia de potencial entre partes metálicas y la barra EE no deberá exceder de 10 mV eficaces.

Para la conexión equipotencial de la mesa de operaciones, el cable a utilizar será de 6 mm² de sección como mínimo.

8.13 Iluminación de Interiores.

Para su diseño se tendrá en cuenta todas las recomendaciones de la Norma UNE-12464-1 referente al Confort Visual, Prestaciones Visuales y Seguridad, definidos por la Iluminación mantenida (Em), Índice de Deslumbramiento Unificado (U.G.R.) e Índices de Rendimiento de Colores (Ra).

8.14 Conductores.

Los conductores a emplear por defecto en los proyectos serán de cobre aislados, con una tensión asignada de 450/750 V, 0,6/1 kV o de alta seguridad, dependiendo de su empleo y deberán cumplir la normativa europea CPR que obliga a los fabricantes, distribuidores, prescriptores e instaladores de toda la Unión Europea a fabricar, distribuir, prescribir e instalar cables que cumplan la norma armonizada UNE-EN 50575.

La clasificación de los cables deberá ser como **mínimo Cca s1a, d1, a1** y debe estar debidamente identificada en el cable, el embalaje llevará el Marcado CE y la Declaración de Prestaciones (DoP) estará disponible en la página web del fabricante.

Las acometidas y los circuitos eléctricos se realizarán preferentemente mediante mangueras frente al uso de cables unipolares y en todo caso irán protegidos por canalización adecuada.

Se ha de respetar en todo momento los colores establecidos para la diferenciación de fases según la norma mencionada: negro, marrón y gris, por este orden; azul, para el neutro y amarillo-verde para el conductor de protección, permitiendo siempre su perfecta identificación (ITC-BT-19-2.2.4 R.D. 842/2002).

La sección de los conductores dependerá de la potencia demandada y la distancia del receptor, siendo la sección mínima a utilizar de 1,5 mm² para circuitos de alumbrado o de intensidades menores o iguales a 10 A y de 2,5 mm² en el resto de los casos. La terminación en los cuadros eléctricos se realizará siempre mediante punteras o terminales adecuados a su sección.

Las canalizaciones, sus dimensiones y su instalación se realizarán en función de las necesidades del edificio, del número y de la sección de los conductores según las ITC-BT-20 y 21 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

9.-REDES DE TIERRAS

9.1 Generalidades

El objeto de la puesta a tierra de partes metálicas (no activas) accesibles y conductoras, es la de limitar su accidental puesta en tensión con respecto a tierra por fallo de los aislamientos. Con esta puesta a tierra, la tensión de defecto V_d generará una corriente I_d de defecto que deberá hacer disparar los sistemas de protección cuando la V_d pueda llegar a ser peligrosa.

Esta medida de protección va encaminada a limitar la tensión máxima de contacto U_L a la que, a través de contactos indirectos, pudieran someterse las personas así como la máxima intensidad de contacto I_{mc} . Los límites deberán ser inferiores a los básicos que citan las normas V.D.E: $U_L = 65V$ e $I_{mc} = 50 \text{ mA}$, lo que da como resistencia para el cuerpo humano entre mano (contacto accidental) y pie (contacto con el suelo) $R_m = 65 / 0,05 = 1.300 \Omega$.

El R.E.B.T. toma como límite para la tensión de contacto (U_c) **50V** (en vez de 65V) por tanto la intensidad de paso máxima por el cuerpo humano la deja limitada a $I_{mc} = 50 / 1.300 = 38,5 \text{ mA}$; valor inferior al tomado como básico por las V.D.E.

La red de puesta a tierra debe garantizar que la resistencia total del circuito eléctrico cerrado por las redes y las puestas a tierra y neutro, bajo la tensión de defecto V_d , de lugar a una corriente I_d suficiente para hacer disparar a los dispositivos de protección diseñados en la instalación, en un tiempo igual o inferior a 0,4 segundos, para una tensión no superior a 230 voltios (I.T.C-B.T-24).

La protección de puesta a tierra deberá impedir la permanencia de una tensión de contacto U_c superior a 50 V en una pieza conductiva no activa (masa), expuesta al contacto directo de las personas. Cuando el local sea conductor, la tensión de contacto deberá ser inferior a 24 V.

Para que la intensidad de defecto I_d sea la mayor posible y pueda dar lugar al disparo de los sistemas de protección, la red de puesta a tierra no incluirá en serie las masas ni elementos metálicos resistivos distintos de los conductores en cobre destinados y proyectados para este fin. Siempre la conexión de las masas y los elementos metálicos a la red de puesta a tierra se efectuarán por derivaciones desde ésta.

La red de cables a emplear será en cobre, por lo general aislados para tensión nominal de 450/750 V con tensión de prueba de 2.500 V, como mínimo, color Amarillo-Verde. El cálculo de las secciones se realizará teniendo presente la máxima intensidad previsible de paso y el tiempo de respuesta de los interruptores de corte, para que sean capaces de soportar la sollicitación térmica sin deterioro de su aislamiento. Estos cables podrán compartir canalizaciones con los conductores activos a cuyos circuitos pertenecen, o podrán ir por canalizaciones independientes siempre que vayan acompañándolas en el mismo trazado, compartiendo registros, y sus secciones con respecto a las de los conductores activos cumplan con la instrucción I.T.C-B.T-18 apartado 3.4. del R.E.B.T., o bien correspondan con las necesarias en aplicación de la IEC 364 en el caso del sistema de distribución TN-S sin D.D.R.s.

Las puestas a tierra, cumplirán con la I.T.C-B.T-18, I.T.C-B.T-24, I.T.C-B.T-08 y normas UNE-EN 60278 y UNE-HD 60364-1 apartado 543.1.1. referente al cálculo de la sección de conductores utilizados a este fin.

9.2 Redes de tierra independientes

Para que una red de tierra se considere independiente de otras, además de no tener ninguna interconexión conductora entre ellas, su toma de tierra no debe alcanzar, respecto de un punto de referencia con potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por cualquiera de las otras tomas circule su máxima corriente de tierra prevista en un defecto de aislamientos.

La unión entre las redes de puesta a tierra y el electrodo de puesta a tierra se realizará a través de un puente de comprobación alojado en caja aislante 5 kV y a partir de él hasta el electrodo en cable R.V.-0,6/1kV.

En un edificio con Centro de Transformación propio, deberán preverse las siguientes redes de tierra independientes y que a continuación se describen:

9.3 Red de Puesta a Tierra de Protección Alta Tensión

Enlazará todas las envolventes metálicas de cabinas, herrajes, envolventes metálicas de cables de A.T., puestas a tierra de seccionadores de p.a.t., cubas y armazones de transformadores de potencia, punto común de los transformadores del equipo de medida en A.T. y mallazo de equipotencialidad instalado en el suelo del local del Centro de Transformación.

El mallazo será electrosoldado con redondo de 4 mm de diámetro, formando una retícula de 30×30 cm que se instalará en todo el CT, cubriéndose posteriormente con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo. El mallazo se pondrá a tierra utilizando dos o más puntos preferentemente opuestos.

En todos los casos, la puesta a tierra de las partes metálicas accesibles, se realizará como instalación vista, utilizando varilla de cobre rígida de 8 mm de Ø fijada por grapa especial a paredes, y mediante terminal adecuado en sus conexiones a elementos metálicos. Cuando estos elementos metálicos sean móviles (puertas abatibles) la conexión se realizará con trenza de cobre.

Esta red de puesta a tierra se realizará conforme a la instrucción M.I.E-RAT13 y su resistencia será igual o inferior a 10 Ω , estando separada del resto de puestas a tierra una distancia mínima de 15 metros, para considerarse independiente.

9.4 Red de Puesta a Tierra de Servicio

Dentro de esta red se incluyen otras redes que debiendo ser realizadas como independientes, quedarán enlazadas en puntos únicos y característicos de cada una de ellas, formando finalmente una única red de puesta a tierra. Estas redes independientes son:

- Neutros de estrella en B.T. de transformadores de potencia. El número de ellas será el mismo que de transformadores de potencia.
- Neutros de generadores de corriente alterna. Como las anteriores, serán tantas como generadores.
- Autoválvulas, limitadores o descargadores para protección de líneas eléctricas contra sobretensiones de red o de origen atmosférico. Serán tantas como la disposición de los mismos en la instalación y su distanciamiento exijan.

Para la realización de todas ellas se tendrán presentes la instrucción M.I.E-R.A.T. 13, I.T.C-B.T-06, I.T.C-B.T-07 e I.T.C-B.T-08. Una vez realizadas, se preverá su interconexión de la siguiente forma:

- Los neutros de transformadores quedarán unidos entre sí en la barra general de neutros del C.G.B.T, a través del disyuntor de B.T. de cada uno de ellos.
- La de los generadores de corriente alterna lo harán, de igual forma, cuando les corresponda suplir al suministro normal y acoplarse al C.G.B.T para dar el suministro complementario.
- La de autoválvulas, limitadores o descargadores se enlazarán entre sí, quedando unida a la barra de neutros del C.G.B.T a través de un puente de comprobación propio.

La resistencia de puesta a tierra individual para cada red independiente, no será en ningún caso superior a 8 Ω , y del conjunto de todas las susceptibles de funcionar normalmente acopladas de 2 Ω .

9.5 Red de Puesta a Tierra de la Estructura del Edificio

Enlazará entre sí la estructura metálica y armaduras de muros y soportes de hormigón. El enlace se realizará con conductores de cobre desnudo de 35 mm² de sección, enterrado a una profundidad de 80 cm por debajo de la primera solera (sobre el terreno) transitable. El cable, tendido formando una red adaptada al replanteo de pilares, se pondrá a tierra mediante el empleo de picas unidas al cable con soldaduras aluminotérmicas. Este tipo de soldadura será también la que se utilizará en las conexiones entre cables para formar la red, en las derivaciones y propias conexiones a pilares o armaduras metálicas, así como enlaces con arquetas de conexión para puesta a tierra de las diferentes instalaciones.

La sección del cable será uniforme en todo su tendido, incluso en las diferentes derivaciones. Las picas para su puesta a tierra serán en acero cobrizado con Ø 1,4 cm y longitud 200 cm. Se instalarán en todo el recorrido haciéndoles coincidir con los cambios de dirección, nudos y derivaciones, debiendo estar separadas una de otra entre 400 y 600 cm. En el hincado de las picas se cuidará no desprender, con los golpes, su cubierta de cobre.

Para las tomas de tierra de instalaciones se preverá una arqueta de obra civil por cada toma, debiendo ser sus dimensiones interiores 62×50 cm de planta y 25 cm de profundidad. Irá rematada con cerco en L-7 y tapa de hormigón con parrilla formada por redondos de 8 mm cada 10 cm, provista de asidero plegable para su registro. En el interior de estas arquetas se instalará un punto de puesta a tierra formado por pletinas de cobre cadmiado de 25 × 4 cm con puente de comprobación y fijadas a la arqueta sobre aisladores de apoyo.

Se deberán dejar previstas arquetas de puesta a tierra para las siguientes instalaciones: pararrayos del edificio, antenas de emisión o recepción, acometidas de agua y gas, tuberías de calefacción y calderas, depósitos metálicos enterrados, guías de aparatos elevadores, informática y barra de Protección en B.T. de los C.G.B.T, permitiendo con esta barra la unificación entre ambas redes.

El replanteo de arquetas y su ubicación, se realizará para conseguir que las líneas principales de enlace entre el puente de comprobación y entre el electrodo de p.a.t. tengan el menor recorrido posible, realizándose todas mediante cables R.V.-0,6/1kV canalizados en tubo aislante.

9.6 Red de Puesta a Tierra de Protección Baja Tensión

Enlazará entre sí todas las partes metálicas de la instalación eléctrica de B.T., normalmente no sometidas a tensión que, accidentalmente por fallo en los aislamientos, pudieran entrar en tensión.

Una vez enlazadas mediante los conductores de protección, esta red se pondrá a tierra a través de las derivaciones de la línea principal (unificadas en la barra colectora de tierras del C.G.B.T) y la propia línea principal que sirve de enlace entre la barra colectora y la toma de puesta a tierra, intercalando el correspondiente puente de comprobación.

Asimismo y de conformidad con la Norma Tecnológica de la Construcción y la I.T.C-B.T-26 apartado 3, se deberá enlazar esta red de Protección en Baja Tensión con la de Estructura, quedando unificadas así las masas de las siguientes instalaciones:

- Masas de la instalación de Baja Tensión.
- Instalaciones metálicas de fontanería, gas, calefacción, etc.
- Depósitos y calderas metálicas.
- Guías metálicas de los aparatos elevadores.
- Todas las masas metálicas significativas del edificio.
- Red de puesta a tierra de masas correspondientes a equipos de Comunicaciones (antenas de TV, FM, telefonía, redes L.A.N., etc.) previa puesta a tierra de las mismas.
- Red de puesta a tierra de pararrayos de protección contra descargas eléctricas de origen atmosférico, previa puesta a tierra de los mismos.

Esta red de puesta a tierra se realizará conforme a las instrucciones I.T.C-B.T-18, I.T.C-B.T-8 y el valor de la resistencia de puesta a tierra para el conjunto no superará los 2Ω.

Con las interconexiones descritas, las redes de puesta a tierra quedarán reducidas a:

- Red de protección Alta Tensión.
- Red de protección de Servicio.
- Red unificada de protección B.T./ Estructura.

La unificación de la red de Protección de B.T-Estructura con la de Servicios, se realizará en función de la necesidad de mantener un régimen de neutro en esquema T.T o en TN-S. Esta unificación, de hacerse, deberá ser hecha en el C.G.B.T, uniendo entre sí la pletina de neutros y la colectora de tierras de Protección en B.T.

Para la realización de los electrodos de puesta a tierra, se utilizarán las configuraciones tipo con sus parámetros característicos definido en el tratado “Método de calculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación” conectados a redes de Tercera Categoría”, editado por UNESA.

Asimismo y con el fin de analizar el tipo de electrodo necesario en cada caso, así como distribuirlos adecuadamente manteniendo las distancias para considerarlas como tomas de tierras independientes, al comienzo de las obras el instalador estará obligado a realizar las medidas pertinentes de las resistividades de los terrenos disponibles, utilizando para ello el “Método de Wenner”.

9.7 Enlace entre las Redes establecidas

Cuando el Centro de Transformación no disponga de un edificio de uso exclusivo, sino que comparta estructura con el propio edificio o edificios a los que suministra energía eléctrica, será muy difícil (por no afirmar imposible) que en la construcción práctica del CT los herrajes que forman parte de la Red de Protección en A.T. (incluida la malla del suelo) no estén en contacto franco o mediante una resistencia eléctrica que no garantice el aislamiento adecuado con la Red de Estructura de los edificios.

Por ello, una vez realizada la unificación reglamentaria Red de Protección B.T./Estructura (I.T.C-B.T-26 apartado 3) que proporcionará por sí sola una resistencia de puesta a tierra inferior a 2 ohmios (condición imprescindible), y además, estudiada la conveniencia de establecer un régimen de Neutro TN-S para el cual la resistencia global de la barra de neutros del C.G.B.T también reglamentariamente tiene que ser igual o inferior a 2 ohmios, se deduce que, sea cual fuere la R_t del CT, su unificación con las restantes redes en los puentes de comprobación dará como resultado una Resistencia Global de Puesta a Tierra igual o inferior a 2 ohmios. Esto quiere decir que para corrientes de defecto (I_d) iguales o inferiores a 500 A, el valor de la tensión de defecto transferida no superará a $V_d = 1000$ V, que es la condición a cumplir imprescindiblemente para mantener la unificación mencionada para un Centro de Transformación de tercera categoría ($I_{cc} \leq 16$ kA) con acometida subterránea.

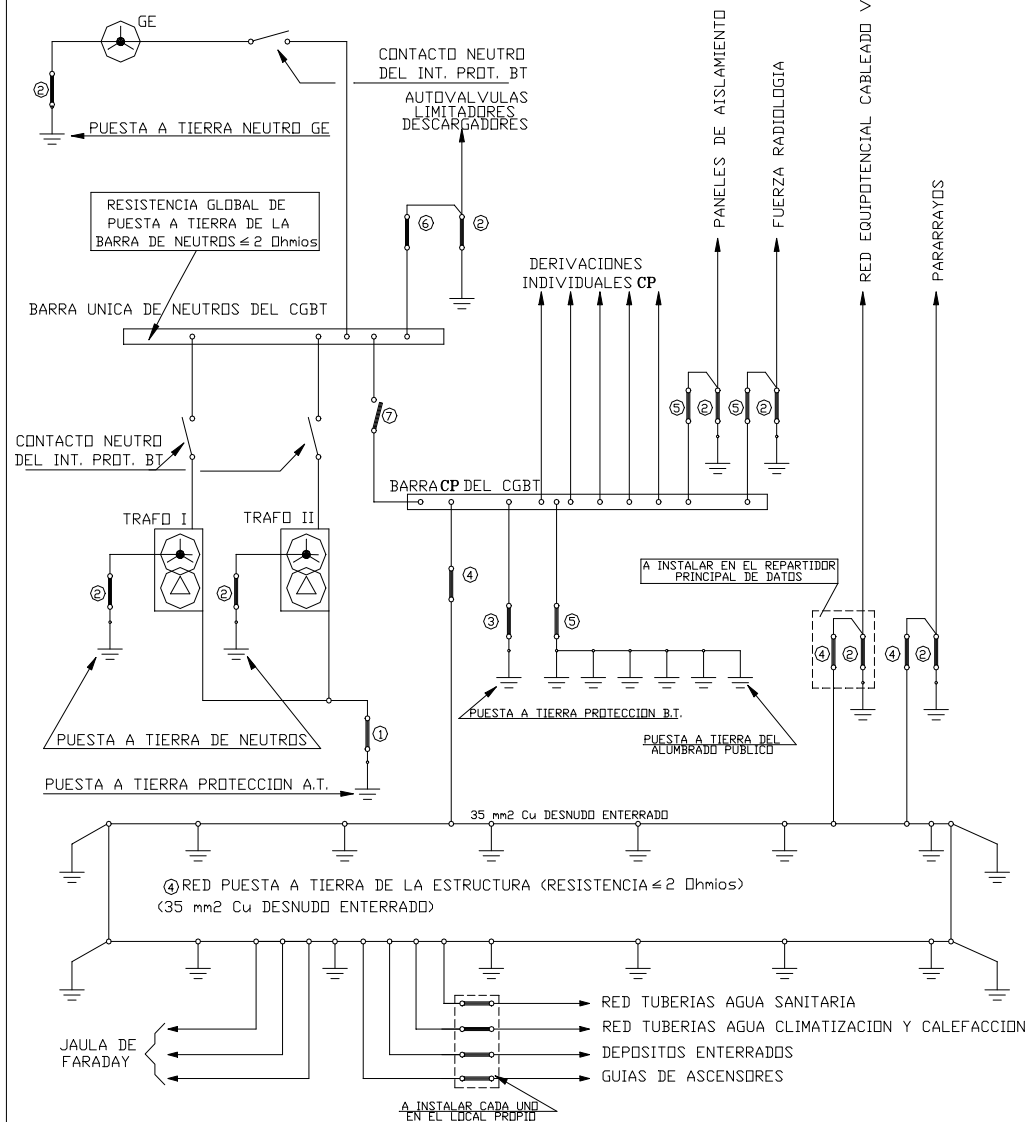
El valor de $I_d \leq 500$ A deberá ser garantizado por la Compañía Suministradora en función de las condiciones que para el estado del Neutro tenga la red de A.T. con la que suministrará acometida al Centro de Transformación.

Para más detalles sobre puestas tierras y sus interconexiones, ver esquema general en página siguiente:

ESQUEMA DE REDES DE PUESTA A TIERRA INDEPENDIENTES E INTERCONEXION ENTRE ELLAS

- ① PUESTA A TIERRA INDEPENDIENTE RED ALTA TENSION
- ② PUESTAS A TIERRA INDEPENDIENTES VARIOS
- ③ PUESTA A TIERRA RED PROTECCION BAJA TENSION.
- ④ PUESTA A TIERRA DE Y A LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO
- ⑤ PUESTA A TIERRA A TRAVES DE LA RED DE PROTECCION B.T.
- ⑥ PUESTA A NEUTRO DE AUTOVALVULAS, LIMITADORES Y DESCARGADORES
- ⑦ POSIBILIDAD SISTEMAS "TT" O "TN-S"

- CADA UNO DE ESTOS PUENTES DE COMPROBACION IRA ALDOADO EN UNA CAJA DE POLIESTER (360x180x175) NIVEL DE AISLAMIENTO 5KV, Y TODOS ELLOS CENTRALIZADOS EN EL LOCAL DEL CGBT.



10.-LUMINARIAS, LÁMPARAS Y COMPONENTES

10.1 Generalidades

Se incluyen en este apartado las luminarias, portalámparas, equipo de encendido, lámparas de descarga y cableados, utilizados para iluminación de interiores y exteriores.

Los tipos de luminarias y lámparas a utilizar serán los indicados en otros documentos del Proyecto. Su elección, situación y reparto estarán condicionados a la clase de falsos techos, distribución y coordinación con otras instalaciones fijadas a los mismos, así como a conseguir los niveles de iluminación reflejados en Memoria.

Todos los aparatos de iluminación y sus componentes deberán cumplir en la fabricación y montaje, las siguientes condiciones generales:

- Las partes metálicas sometidas normalmente a tensiones superiores a 24V durante su funcionamiento, no podrán quedar expuestas a contactos directos fortuitos.
- Cuando en su montaje dejen accesibles partes metálicas no sometidas normalmente a tensión, dispondrán de una borna que garantice la puesta a tierra de todas esas partes. Esta borna no quedará expuesta directamente a la vista.
- Deberán contar con aberturas suficientes para permitir una ventilación correcta de los elementos generadores de calor e impida que se superen las temperaturas máximas admisibles para su funcionamiento. Estas aberturas quedarán ocultas y no dejarán que el flujo luminoso se escape por ellas.
- Los elementos de fijación o ensamblaje de componentes quedarán ocultos, bien por no estar expuestos a la vista, bien por quedar integrados (no destaquen) y pintados en el mismo color.
- Cuando sean para interiores, su construcción será tal, que una vez montados, no existan partes de ellos con temperaturas superiores a 80°C en contacto con elementos constructivos u otras instalaciones del edificio. Aun con mayor motivo, cuando estos elementos sean combustibles.
- El cableado interior será con cables en cobre, designación ES07Z1-K-450/750V (AS) aislamiento 450/750 V descritos en el capítulo "CABLES ELÉCTRICOS AISLADOS DE BAJA TENSION" de este PC (salvo luminarias de alumbrado exterior y casos especiales de temperaturas altas), siendo su sección mínima de 1,5 mm², separado su trazado de la influencia de los elementos generadores de calor.
- Deberán exhibir, marcadas de forma indeleble, las características eléctricas de alimentación, así como la potencia de lámparas a utilizar.
- Cuando sean del tipo integrado con el sistema de climatización, se hará constar en Planos y Mediciones, indicando si son para retorno, impulsión o para ambas funciones.
- No permitirán que a través de ellos, una vez instalados, se deje a la vista o se ilumine el espacio oculto por los falsos techos donde van fijados.
- Tanto el cableado como los componentes auxiliares que no formen parte de la óptica e iluminación, no estarán expuestos a la vista, permitiendo fácilmente la sustitución de aquellos que sean fungibles en su funcionamiento normal.
- Los destinados a ambos usos de Alumbrado Normal y alumbrado de Reemplazamiento, su encendido no será por cebador, y además dispondrán de un fusible aéreo de 2 Amperios por cada luminaria.

En cuanto a **Compatibilidad Electromagnética** tendrán que cumplir con las Normas UNE-EN siguientes:

- 55015: Perturbaciones radioeléctricas.
- 60555. P2: Perturbaciones por corrientes armónicas.
- 61000-3-2: Perturbaciones límites en redes.
- 61-547: Requisitos de inmunidad.

10.2 Tipos de Luminarias

10.2.1 Regletas industriales y luminarias herméticas para interior

Serán para una o dos lámparas de arranque por cebador o rápido, con equipos en Alto Factor y alimentación a 230 V, 50 Hz. Los portalámparas serán de presión y disco giratorio de seguridad.

Las regletas serán fabricadas en chapa de acero de 0,7 mm primera calidad, conformada en frío y esmaltada en color a elegir por la DF estable a los rayos ultravioleta con polvo de poliuretano polimerizado en horno. Su anclaje será en chapa galvanizada y tornillos cadmiados para fijación a techo. Podrán llevar reflectores en color blanco del tipo simétrico o asimétrico.

Las luminarias herméticas serán construidas en poliéster preimpregnado y reforzado con fibra de vidrio resistente a golpes y corrosiones, protegidas contra chorro de agua y polvo, grado I.P-65. El difusor será en policarbonato prismático de gran transparencia, resistencia y alto grado de rendimiento lumínico, unido a la luminaria mediante junta de neopreno y pestillos a presión que garanticen su grado de estanqueidad. Los equipos y portalámparas irán fijados al reflector que será en chapa de acero esmaltada en blanco. Dispondrá de entradas semitroqueladas para paso de las canalizaciones rígidas de distribución y alimentación eléctrica. Serán para instalar adosadas a techos o suspendidas mediante accesorios.

10.2.2 Aparatos especiales y decorativos para interior

Se incluyen aquí los apliques, plafones, proyectores, etc., con lámparas incandescentes, halogenuros metálicos, halógenas, reflectoras, Par 38, Par halógena, Vapor de Mercurio o Sodio, de uso decorativo o específico para su instalación interior. Cuando deban llevar equipo de encendido, todos serán en Alto Factor.

Todos ellos cumplirán con las condiciones generales del punto “Generalidades” de este capítulo y las especificaciones particulares reflejadas en Memoria y Mediciones.

10.2.3 Aparatos autónomos para alumbrados de Emergencia y Señalización

Los aparatos a instalar deberán por sí mismos disponer de ambos alumbrados, cumpliendo en sus especificaciones técnicas con las necesidades establecidas en la I.T.C-B.T-28 del R.E.B.T.

Deberán ir instalados sobre paramentos verticales a una altura de 10 cm por encima de los marcos de puertas o suspendidos de los techos. La distancia entre ellos no superará los 10 m.

La envolvente deberá ser en material no conductor de la corriente eléctrica y construido conforme a las normas UNE 20062 para incandescentes y UNE 62776 para LED, así. Su autonomía, de no indicarse en otros documentos del Proyecto, será de una, dos o tres horas según Memoria y Mediciones del Proyecto. El modelo a instalar permitirá las siguientes variantes:

- Alumbrado de emergencia LED.
- Alumbrado de señalización incandescente.
- Alumbrado de señalización LED.
- Alumbrados de emergencia y señalización combinados.
- Instalación empotrada, semiempotrada, superficial, suspendida y en banderola.
- Posibilidad de diferentes acabados.
- Disponibilidad de rótulos adhesivos o serigrafiados sobre el propio difusor de policarbonato.

Las baterías serán Ni - Cd estancas de alta temperatura. Deberán ser telemandables y dispondrán de protecciones contra errores de conexión y descarga total de baterías.

10.2.4 Luminarias de Alumbrado Público y sus soportes

Se incluyen únicamente las destinadas a iluminación de viales y pasos peatonales. Todas ellas cumplirán con la I.T.C-B.T-09 en sus puntos 6,7 y 8, así como con las normas UNE que en ellos se indican.

Para la determinación del tipo de luminaria, altura de postes y báculos, así como clase de lámpara, se tendrá muy en cuenta las normas particulares y entornos del lugar donde vayan a ir instalados. Todos estos condicionamientos, cuando existan, vendrán justificados en la Memoria del Proyecto. De no especificarse lo contrario, este tipo de alumbrado se realizará con luminarias reflectoras para montaje sobre báculo en viales, y luminarias ornamentales sobre poste en áreas peatonales. Todas ellas para lámpara de descarga de forma elipsoidal o tubular. No se admitirán lámparas que tengan filamento (incandescencia y luz mezcla).

La disposición de luminarias en los viales proporcionará unos niveles medios de iluminancia de 15 lux con una uniformidad del 0,3.

En pasos peatonales y jardines, las zonas iluminadas dispondrán de 7 lux con una uniformidad del 0,2.

La elección de luminaria, distancia entre ellas y altura de báculos y postes, deberá justificarse mediante los cálculos correspondientes.

Las luminarias reflectoras serán en fundición de aluminio inyectado con reflector de reparto asimétrico en chapa del mismo material pulido, electroabrillantado y anodizado. Podrán ser abiertas o cerradas según se indique en otros documentos del Proyecto. Cuando lleven sistema de cierre, será del tipo cubeta transparente en policarbonato con junta de estanqueidad y cierres de acero protegido por baño electrolítico. Llevarán incorporado el equipo de encendido, siempre en A.F. y con portalámparas de porcelana. Su grado de protección deberá ser Clase II-IP 55. El acabado será en pintura electrostática en polvo polimerizada a alta temperatura.

Las luminarias ornamentales corresponderán con el tipo descrito en Memoria y Mediciones, siempre con difusor en policarbonato, equipo de encendido en A.F. incorporado y portalámparas de porcelana. Su grado de protección será Clase II-IP 55.

Los báculos, postes y brazos murales que sirven de soporte a las luminarias, serán en chapa de acero galvanizada en caliente. Los báculos y postes dispondrán en su base (a 300 mm como mínimo del suelo) de una portezuela de registro para conexiones y protecciones eléctricas, cuyo grado de protección, una vez cerrada, ha de ser IP-44 como mínimo.

La conicidad será del 13% y el diámetro mínimo de la base 142 mm para báculos de 6 m y 130 mm para postes de 4 m. La inclinación del brazo en los báculos respecto a la horizontal podrá ser de 3° a 15° con un radio de curvatura de 1 m y su longitud de 1,5 m hasta 6 m de altura, y de 2 m para los de mayor altura. El espesor de la chapa con la que han de ser construidos será de 3 mm hasta los de 9 m de altura, y de 4 mm para los de mayor altura.

10.3 Componentes para luminarias

Los componentes Pasivos: casquillos, portalámparas, portacebadores, etc., deberán cumplir con las normas indicadas para ellos en el apartado de "Generalidades" de este capítulo.

Los componentes Activos: reactancias, transformadores, arrancadores, condensadores, lámparas, etc., deberán ser escogidos bajo criterios establecidos por la Asociación Europea de Fabricantes de Luminarias (C.E.L.M.A.), sobre todo por el Índice de Eficacia Energética (E.E.I.) y el Factor de Luminosidad de Balasto (B.L.F.).

10.4 Luminarias LED

Las luminarias tipo LED cumplirán las siguientes normativas:

- Código Técnico de la Edificación (CTE), requisitos de eficiencia energética del Documento Básico HE3.
- Norma UNE-EN 62031 Módulos LED para alumbrado general, requisitos de seguridad
- Norma UNE-EN 61347-2-3 requisitos particulares para dispositivos electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED
- Para la fuente de luz: IEC 62560:2011
- Directiva de Diseño Ecológico 2009/125/CE del Parlamento Europeo

La EI aportará el periodo de garantía, en años, de cada luminaria LED instalada, que no será inferior a cinco años para las de clase I y de tres años para las de clase II, para cualquier material suministrado que presente un fallo parcial, total o bien una pérdida de flujo superior al 30% del nominal. Este compromiso de garantía se entiende considerando el uso que pueden tener las diferentes dependencias del presente proyecto en cuanto a su uso horario, sus condiciones de temperatura (según legislación vigente, RITE) y sin verse afectada por el mayor o menor número de encendidos /apagados de dicha luminaria.

- Se entiende como fallo total del dispositivo LED cuando al menos un 10% de los leds totales que componen la luminaria no funcionan (malos encendidos, parpadeos, etc.).
- Se entiende como reducción indebida del flujo luminoso cuando la luminaria presenta una reducción por debajo del 70% del flujo nominal tras tres años de funcionamiento.

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

Se sustituirá cualquier luminaria que presente defectos estructurales, de pintura, lacado, etc., debido a fallos en la ejecución o fabricación por parte del fabricante. Si estos defectos suponen riesgos estructurales para el producto, o presentan un deterioro superior al 5% de la superficie vista del producto, se considerará que dicha luminaria tiene un fallo total arriba definido.

La Ei sustituirá, en un plazo máximo de 7 días laborables, las luminarias afectadas por los fallos arriba descritos.

La Ei aportará con este tipo de luminaria la información y/o documentación que permita verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el R.D. 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

Se detallan en la siguiente tabla alguno de los condicionantes mínimos que deberán cumplir las luminarias en función de potencias tipo, de manera orientativa y sin ser excluyentes para otros tipos de valores:

Potencia (W)	18	50	2x28	78
Clase eléctrica	II	I	II	I
Flujo (Lm)	1440	4600	5800	9200
Eficiencia lumínica (Lm/W)	80	92	104	118
Índice de protección	IP20	IP66	IP20	IP66
Tiempo de vida (h)	50.000	100.000 (75%)	24.000	100.000 (90%)
Garantía	3	5	3	5

Así mismo, y a petición de la DF si lo considera necesario, la Ei presentará la siguiente documentación y certificados relativos al modelo de luminaria instalada:

- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación (luminarias suministradas) están certificados con la ISO 9001-2000.
- Declaración de conformidad o certificado equivalente de que las luminarias en cuestión cumplen con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 848/2002, de 2 de agosto, y con el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Indicando que la luminaria cumple con los requisitos marcados por las siguientes Normas:
 - NORMA UNE-EN 60598-1.
 - NORMA UNE-EN 60598-2-3.
 - NORMA UNE-EN 62031.
 - NORMA UNE-EN 55015.
 - NORMA UNE-EN 61547.
 - NORMA UNE-EN 61000-3-2.
 - DIRECTIVA EUROPEA 2004/108/CE, de 15 de diciembre.
 - Certificado de marcado CE.
- Ficha técnica de las luminarias indicando todas las características técnicas de tipo de fuente de luz, fuente de alimentación, sistema óptico, materiales y acabados, temperaturas de funcionamiento, características de mantenimiento, grado de protección, características eléctricas (factor de potencia según flujo y corriente de arranque) y características de instalación.
- Ficha técnica oficial del fabricante o distribuidor de la fuente de luz empleada en las luminarias, indicando el tipo exacto de fuente empleado en la luminaria, así como todas las características técnicas de tipo de fuente de luz (flujo nominal a 25°C, temperatura de color y rendimiento cromático).
- Certificado emitido por el fabricante o distribuidor de la luminaria donde se indique expresamente la duración de la garantía y de la vida útil de la luminaria (conjunto Fuente de luz+Fuente de alimentación), y las condiciones que regirán la garantía además de las referencias de los tipos de fuente empleados.
- Certificado que incluya el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas en formato compatible con software libre de la luminaria de prestigio reconocido, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la

temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).

- Cálculo fotométrico efectuado mediante programa de cálculo de prestigio reconocido, en el que se justifique el cumplimiento de los niveles de iluminancia media, uniformidad media, factor de mantenimiento, etc.
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique que se cumplen la directiva RoHS.
- Certificado del Fabricante, distribuidor o instalador de estar inscrito en un SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos).
- Certificado CE, declaración de conformidad con la Directiva 2004/108/CE, RD 1580/2006, RD 2006/95/CE, RD 7/88 y, RD 154/1995, además de las normas UNE-EN relacionadas, incluidas las siguientes: EN 60598, EN 62031 (módulos LED) y EN 62471.

Consideraciones medioambientales

Los componentes que se integran en la luminaria deben cumplir la legislación vigente sobre la restricción de sustancias peligrosas en productos electrónicos para el medio ambiente.

Además de lo anterior, las luminarias, las lámparas y los LED están sometidos a la Directiva de Residuos Eléctricos y Electrónicos 2002/95/CE, traspuesta a la Legislación Española por el Real Decreto 208/2005, que obliga al productor a responsabilizarse de la recogida de estos residuos y su correcto tratamiento, para lo cual deberá estar inscrito en un SIG (Sistema Integrado de Gestión), por ejemplo, ECOLUM y AMBILAMP y abonar las tasas ECORAE correspondientes.

La luminaria deberá acreditar su cumplimiento sobre las normas de seguridad Fotobiológica.

10.5 Lámparas varias

Se incluyen las incandescentes de iluminación general, reflectoras, linestras, halógenas normales, halógena B.V., reflectoras halógenas, etc. y aquellas cuyo uso específico debe quedar reflejado y definido en otros documentos del Proyecto.

La determinación del tipo de lámpara a utilizar estará condicionado al aparato de alumbrado donde vaya instalada, características del lugar a iluminar, niveles de iluminación, importancia del resalte de colores, carga térmica, distribución de la luz, etc.

Todas las lámparas cumplirán con las normas UNE armonizadas con las vigentes en CEI.

11.- EQUIPOS SUMINISTRO ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (S.A.I.)

11.1 Generalidades

Su función principal es asegurar la alimentación continuada de energía eléctrica estabilizada y filtrada, sin interrupción a cargas críticas, en las siguientes situaciones de la alimentación de entrada al equipo:

- Corte del suministro eléctrico normal.
- Sobretensiones o subtensiones momentáneas permanentes.
- Picos transitorios.
- Microcortes.

El suministro en salida, a semejanza del de entrada, será corriente alterna senoidal con la misma tensión nominal.

La función principal del S.A.I. deberá estar garantizada durante el tiempo de autonomía especificado en placa de características, mediante la energía almacenada en sus baterías. Así mismo, deberá evitar que ningún corte o variación en los parámetros de la red de entrada, pueda influir en la estabilidad y filtrado de la tensión de salida.

En su fabricación los materiales y componentes utilizados deberán ser nuevos y de suministro ordinario, no pudiendo haber sido utilizados anteriormente, excepto en los propios ensayos de su proceso de fabricación. Todos los dispositivos electrónicos activos deberán ser sólidos, formando subconjuntos y módulos intercambiables que faciliten el stock y mantenimiento, asegurando al propio tiempo su elevada fiabilidad dentro de los parámetros de utilización.

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

Dada la importancia creciente de la protección del medio ambiente se deberán tener presentes todas las medidas ecológicas recomendadas, tanto en la construcción como en su concepción tecnológica, y así deberán estar fabricados con materiales reciclables sin P.V.C u otros plásticos que puedan dañar el entorno. Los embalajes igualmente deberán estar fabricados a partir de materiales reciclables de forma que preserven los recursos naturales.

Su tecnología deberá minimizar las repercusiones en la red, garantizar un factor de potencia equivalente a la unidad, reducir los costes de explotación por alto rendimiento y disminuir al máximo la generación de calor y ruido. Todo esto permitirá obtener la certificación I.S.O. 9.001, de forma que puedan afrontarse con garantías las exigencias comunitarias en materia de protección medioambiental.

Deberán ser concebidos, probados y preparados según las más recientes normas IEC y CEE sobre este tipo de equipos.

Estarán diseñados para aguantar temperaturas ambientales entre 0°C y 40°C con una humedad relativa de hasta el 90% sin condensaciones. Su clase de protección será I.P. 205.

Para potencias iguales o superiores a 700 vatios, todos los S.A.I.s dispondrán de By-pass estático por avería en el equipo, By-pass manual para mantenimiento y Filtro de Armónicos que disminuyan la reinyección de ellos a la red.

Cumplirán con las normas de seguridad IEC 950 y UNE-EN IEC 62040-1, con compatibilidad electromagnética conforme a la UNE-EN IEC 62040-2. clase A, y sus configuraciones serán según normas IEC 62040-2 y E.N.V. 62040-3.

Todas las señalizaciones serán sobre pantalla de cristal líquido, disponiendo de ellas para:

- Modo funcionamiento.
- Tensión, Intensidad y Frecuencia en Entrada.
- Tensión, Intensidad y Frecuencia en Salida.
- Tensión e Intensidad de Batería.
- Tiempo real de autonomía.
- Alarma paro inminente.
- Alarma funcionamiento modo Batería.

Deberá disponer de contactos libres de tensión y salidas propias para señalización remota de:

- S.A.I. conectado.
- Funcionamiento modo By-pass, con alarma "acústica-luminosa".
- Funcionamiento modo batería, con alarma "acústica-luminosa".
- Baterías descargadas.
- Indicación del tiempo real de autonomía con la carga de ese momento.

Asimismo, dispondrá de un módulo de comunicaciones (interface, ordenadores) R.S. 232 que permita la gestión externa del equipo y una tarjeta de conexión a red informática S.N.M.P.

Hasta la potencia nominal de 700 VA, serán del tipo LINE INTERACTIVE VI con estabilizador de tensión (A.V.R.) y módulo de comunicaciones R.S. 232 con el correspondiente software para comunicación, con Entrada/ Salida: Monofásico/ Monofásico. Para potencias superiores será ON-LINE de doble conversión, y conmutaciones automáticas por fallo intrínseco del equipo, y manual para mantenimiento; pudiendo ser su Entrada/ Salida: Monofásica/ Monofásica, y Trifásica/ Monofásica.

Los S.A.I.s del tipo ON-LINE, no darán lugar a una "separación de circuitos" entre la corriente de entrada y la de salida actuando en "Modo Red Presente", y cumplirán en todo con lo exigido por la I.T.C.-B.T.-28 referente a fuentes propias centralizadas de energía para alimentación a Servicios de Seguridad pertenecientes a la categoría "SIN CORTE".

El nivel máximo de ruido debido a un funcionamiento normal, incluida la ventilación forzada de que debe disponer el S.A.I., no superará los 56 dB a un metro de distancia.

El control de calidad estará asegurado mediante un programa con certificado expedido por AENOR u otra entidad internacional reconocida.

Todos los equipos y componentes suministrados deberán ser productos de catálogo y haber dado pruebas y referencias de un buen funcionamiento, no debiendo generar en la red de entrada (suministro normal) corrientes armónicas, además de bloquear la transmisión de las generadas en la carga. Con los S.A.I. se entregará la siguiente Documentación:

- Manual de Instalación.
- Manual de Utilización.
- Manual de Puesta en Marcha.
- Pruebas de reinyección de corrientes armónicas y factor de potencia en carga.

11.2 Características generales

11.2.1 Batería de acumuladores

Su capacidad en A/ h, ó kW x h será conforme con las necesidades reales establecidas en Memoria y Mediciones. Los acumuladores a utilizar serán de Plomo-Calcio (Pb - Ca), estancos y sin mantenimiento, formada por monobloques de 6/12 V según D.I.N. 40739 o D.I.N. 40741. En caso de ser batería según D.I.N. 40739 deberá estar equipada con tapones de recombinación de gases, con ausencia en 5 años de mantenimiento.

El diseño de la vida de las baterías, en condiciones normales de funcionamiento e instalación, deberá ser como mínimo hasta 10 años con capacidad restante, al menos, del 80%.

Su característica de carga será con compensación de la tensión en función de la temperatura, y el tiempo de carga no será inferior a 4 horas para el 90% de la carga. Irán instaladas en un armario metálico de color a elegir por la DF y según exigencias de la V.D.E 0510. Las tensiones nominales, de carga y flotación, serán las indicadas en Memoria y Mediciones. Dispondrán de protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos, así como de test automático programable y software de gestión y alarma de baterías.

11.2.2 Entrada del equipo

Será para conexión a un suministro normal de 3x400 V o de 231 V, con una tolerancia del $\pm 15\%$ en el funcionamiento normal y del $\pm 10\%$ en el By-Pass, para una frecuencia nominal de 50 Hz $\pm 6\%$ y velocidad de sincronismo 1 Hz/ s con sincronismo de adaptación.

La forma de onda de entrada deberá ser senoidal y la distorsión armónica que el S.A.I. dé lugar en ella no superará al 8% en corriente, y al 5% en tensión (T.H.D.); ambos en valores R.M.S para cualquier condición y régimen de carga.

Su inmunidad electromagnética será conforme a las normas V.D.E 0160 y UNE-EN IEC 61000-6-1.

Dispondrá de alarmas para indicar "fuera de límites" de tensión o frecuencia.

11.2.3 Salida del equipo

La potencia de carga máxima en kilovatios será la indicada en Memoria y Mediciones para una tensión de 3x400 V o de 231 V según sean trifásicos o monofásicos, permitiendo una sobrecarga del 200% durante siete segundos y del 150% durante un minuto.

La tensión de salida estará regulada en un $\pm 1\%$ con carga estática simétrica, en un $\pm 3\%$ con carga estática asimétrica, y un $\pm 5\%$ con carga dinámica de 0 a 100%.

La distorsión armónica no superará los límites del $\pm 3\%$ para carga lineal, y del $\pm 5\%$ para la no lineal, tanto en tensión como en intensidad, y siempre en valores R.M.S.

La frecuencia será de ± 50 Hz estando sincronizada con la red de entrada, y su valor no superará los límites del 0,1% con la red ausente (modo batería).

Permitirán el acoplamiento en paralelo hasta de 6 unidades; con el fin de poder satisfacer futuras ampliaciones de demandas crecientes de la carga, así como de necesidades para soluciones de redundancia, superredundancia y redundancia n + 1.

Dispondrán de alarmas para acusar las sobrecargas y tensión fuera de límites, así como señalización permanente (estando en modo batería) del tiempo de autonomía disponible del suministro al régimen de consumo que está proporcionando.

11.2.4 Tipo de S.A.I.s. y características particulares

SAI monofásico hasta 700 vatios

Topología:	line – interactivo/ VI
Autonomía:	20 minutos con una carga de dos P.C.s
Número de salidas:	2 × IEC320C13
Interfaz de comunicaciones:	integrable, Multisistema, R.S. 232
Puertos telefonía:	2×R.J.-11
Temperatura ambiente:	25° C ± 10°C
Humedad relativa:	< 95% sin condensación
Normas de diseño y fabricación:	Calidad según I.S.O. 9000-9002; Seguridad según EN55022; Radiofonía e Inmunidad según EN50091-2, FCC CIB P-15 S-J, ANSI C62.41 (IEEE587)A y B; Vibración y caída según IEC 68-2-27 y 68-2-32
Rendimiento 100% carga:	> 98%
Ruido acústico:	< 40 dB (A)
Tensión de entrada:	231 V c.a.
Tolerancia de tensión:	Paso a baterías con Subtensión de 165 V Sobretenión 270 V
Frecuencia de entrada:	50 Hz ± 5%
Factor de potencia de entrada:	> 0,99 (al 100% de carga)
Tensión nominal de continua:	12 ó 24 V
Vida media de baterías:	mínimo 5 años
Tiempo de recarga de baterías:	mínimo 2 horas y máximo 10 horas para el 90% de capacidad
Tensión de salida:	231 V c.a. ± 5% (± 2% en baterías)
Frecuencia de salida:	sincronizada 50 Hz (± 0,1 %)
Potencia de salida:	550 VA (mínimo)
Factor de potencia de la carga:	desde 0,5 capacitivo hasta 0,5 inductivo
Capacidad de sobrecarga:	120 % durante 1 minuto
Factor de cresta de la carga:	3:1

S.A.I. monofásico entre 700 y 4.000 vatios

Topología:	on-line doble conversión V.F.I.
Autonomía:	según especificaciones de Memoria y Presupuesto
Funcionamiento:	automático, con control manual y comprobación automática de baterías
Autodiagnóstico:	automático, programable, mínimo cada 14 días incluyendo prueba de baterías
Interfaz de comunicaciones:	RS232 (DB9) integrado
Interfaz usuario:	L.E.D.s con carga / medidor de batería y alarmas
Interfaz red:	Windows, Novell, S.C.O. U.N.I.X., I.B.M. A.I.X., OS/ 2, H.P.-H.X., Solaris
Interfaz S.N.M.P.:	mínimo adaptador S.N.M.P.
Temperatura ambiente:	de 0° C a 40° C
Humedad relativa:	< 95% sin condensación
Normas de diseño y fabricación:	Calidad según I.S.O. 9001; Seguridad según EN55022;

Pliego Condiciones Técnicas de Instalación de Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

	radiofrecuencia e inmunidad según EN50091-2, FCC CIBP-155-J, ANSI C62.41 (IEEE 587) Cat A y B; Vibración y caída según IEC 68-2-27 y 68-2-32
Ruido acústico:	< 40 dB (A)
Tiempo transferencia:	Nulo
Tensión de entrada:	231 V c.a.
Tolerancia de tensión:	Subtensión de 170V y sobretensión de 276V sin paso a baterías.
Frecuencia de entrada:	50 Hz \pm 5%
Protección sobretensiones:	según 61000 y conforme IEC801-4
Eliminación E.M.I.:	según E.N.55022, C.I.S.P.R. 22B
Baterías:	herméticas de Pb-Ca. Sin mantenimiento
Tiempo de recarga de baterías:	mínimo de 4 horas y máximo de 10 horas para el 90% de su capacidad
Vida media de baterías:	mínimo: 5 años
Tensión de salida:	231 V c.a. \pm 1,5%
Frecuencia de salida:	Sincronizada, 50 Hz \pm 0,01% (batería)
Factor de potencia de la carga:	Desde el 0,5 hasta el 1 inductivo
Capacidad de sobrecarga:	150 % durante 4 segundos
Factor de cresta de la carga:	3:1

S.A.I. monofásico y trifásicos entre 4.000 y 30.000 watos

Topología:	On-line doble conversión acoplable en paralelo
Autonomía:	según especificaciones de Memoria y Presupuesto
Funcionamiento:	automático, con control manual de módulos. Comprobación automática de batería, by-pass y silencio de alarmas
Autodiagnóstico:	automático, programable, mínimo cada 14 días incluyendo prueba de baterías
Paso a By-Pass:	automático, por sobrecarga o fallo S.A.I.
Interfaz de comunicaciones:	Dos salidas R.S. 232 integradas (una para comunicación con PC y otra para sinóptico remoto)
Interfaz usuario:	L.E.D.s con carga / medidor de batería y alarmas
Interfaz red:	Windows, Novell, S.C.O UNIX, IBM AIX, OS/2, HP-H.X., Solaris
Interfaz S.N.M.P.:	mínimo adaptador S.N.M.P.
Temperatura ambiente:	De 0° C a 40° C
Humedad relativa:	< 95% sin condensación
Normas de diseño y fabricación:	Calidad: según I.S.O. 9001; Seguridad según EN55022; radiofrecuencia e inmunidad según EN50091-2, FCC CIBP-155-J, ANSI C62.41 (IEEE 587) Cat A y B; Vibración y caída según IEC 68-2-27 y 68-2-32
Ruido acústico:	< 56 dB (A)
Rendimiento al 100% de carga:	\geq 91%.
Tiempo transferencia:	Nulo
Tensión de entrada:	231 V c.a. o 400 V c.a.
Tolerancia de tensión:	\pm 15%
Frecuencia de entrada:	50 Hz \pm 5%
Protección sobretensiones:	Según EN61000 y conforme IEC801-4/5
Eliminación E.M.I.:	Según EN55022, C.I.S.P.R 22B
Baterías:	Herméticas de Pb-Ca. Sin mantenimiento
Tiempo de recarga de baterías:	Mínimo de 4 y máximo de 10 horas para el 90% de su capacidad

Vida media de baterías:	Mínimo: 5 años
Tensión de salida:	231 \pm 1% / 400 \pm 1%
Frecuencia de salida:	Sincronizada, 50 Hz \pm 0,01% (batería)
Factor de potencia de la carga:	Desde el 0,6 hasta el 1 inductivo
Capacidad de sobrecarga:	150 % durante 1 minuto y 200 % durante 7 segundos
Factor de cresta de la carga:	3:1

11.3 Características de los locales destinados a alojar los S.A.I.s.

A todos los efectos estos locales cumplirán con las condiciones establecidas para aquellos afectos a un Servicio Eléctrico según la I.T.C.-B.T.-30 apartado 8, debiendo disponer de una ventilación forzada que garantice una temperatura igual o inferior a 30 °C y sus puertas de acceso siempre abrirán hacia fuera.

12. ANALIZADOR DE REDES.

En cabecera del cuadro principal de la sala de comunicaciones se deberá instalar un equipo medidor de datos eléctricos fundamentales como tensiones de fase y compuesta, intensidades por fase, factor de potencia, potencia total y potencia aparente, así como con capacidad para obtener valores máximos y mínimos alcanzados de cada uno de los parámetros, todo ello presentado en una pantalla de fácil lectura con retroiluminación y con botonera de manejo fácil e intuitiva.

En edificios de mediano a gran tamaño el equipo a instalar dispondrá de puerto de comunicaciones RS485 para conexión a un posible sistema de supervisión y alarmas centralizado.

Su instalación se realizará completa incluyendo alimentación protegida desde el propio cuadro y las necesarias tomas de tensión e intensidad para lectura desde la acometida del cuadro.

12. CONDICIONES TÉCNICAS - MATERIALES

13.3.1.- Introducción

Se describen a continuación las características técnicas generales y particulares que deben reunir los materiales de las distintas unidades de instalación que integran el proyecto, así como las condiciones que se exigen para su instalación.

Tanto la ejecución como los materiales deberán ajustarse a la normativa que se indica en cada caso, y podrán ser sometidos por la Dirección Técnica a las pruebas y ensayos finales necesarios para verificar este cumplimiento. Todos los materiales empleados deberán cumplir las normativas antiincendios vigentes.

Todos los materiales y elementos empleados en el cableado y elementos de conexión en el SCE deberán cumplir las especificaciones de la norma CENELEC EN-50173 para la categoría que se indique en cada caso.

13.3.2.- Cableado

Todos los elementos de las infraestructuras de comunicaciones instaladas deberán cumplir con los requerimientos de transmisión, mecánicos, físicos y eléctricos especificados en la norma EN 50173 y la CENELEC EN-50208 para enlaces Clase EA.

El cumplimiento de estos requerimientos se entiende sin perjuicio de lo especificado en este documento.

Todos los tipos de cable que se instalen deberán estar contruidos con materiales para tener un CPR mínimo Cca-s1b, d1, a1.

Se utilizarán los siguientes tipos de cable:

SUBSISTEMA	CABLE A UTILIZAR
SV Datos, SH, SC	Cable UTP 4P balanceados Cat 6A 100 S
	Fibra óptica multimodo índice gradual 62,5/125
SV Voz, Enlace con PABX, SC	Manguera multipar UTP Cat 6A
	Cable UTP 4P balanceados Cat 6A 100 S
	Fibra óptica multimodo índice gradual 62,5/125
	Fibra óptica multimodo índice gradual 8.3/125

Los latiguillos podrán ser sin apantallar (acabado en conectores RJ-45) o apantallados (con conectores RJ-49, solo cuando el sistema sea apantallado).

La longitud de los latiguillos deberá estar comprendida entre los 2 m y 5 m.

Para cada cable utilizado, se emplearán los siguientes conectores

TIPO DE CABLES	CONECTOR A UTILIZAR
Fibra óptica	SC Dúplex
	ST ¹
UTP 4P Cat 6A	RJ-45
FTP/STP 4P Cat 6A	RJ-49 con conexión de malla en 360°
Manguera multipar	RJ-45 ² , IDC ³ , Corte y Prueba ³
<p>(1) Se utilizarán exclusivamente en ampliaciones que cuenten con conectores ST ya instalados. Se justificará su utilización.</p> <p>(2) En el SV-Datos se utilizarán solo los 4 pines centrales.</p> <p>(3) Solamente en conexiones a la centralita en el lado de la centralita o en la manguera del operador en ambos lados del enlace.</p>	

13.3.3.- Canalizaciones

Suelo técnico

- Estructura de al menos 15 cm de altura (medida desde la parte pisable hasta el forjado).
- Losas de pisable estratificado de formica antiestática de 30 mm de altura.
- Rampas para subida de equipos, de madera forrada de goma tipo Pirelli o similar, para cuartos con suelo a distinta altura respecto de su pasillo de entrada.

Bandeja de rejilla

Bandeja de rejilla de acero galvanizado: Bandeja de rejilla con varillas de acero de 5 mm de alta resistencia, electrosoldadas, zincada, bicromatada (espesor medio entre 8 y 12 micras), ajustada a las normas UNE 37-552-73 (ensayo sobre recubrimientos) y EN 50.085 (prenorma Europea de ensayo de cargas para una deformación máxima $f\#L/200$ siendo L la distancia entre apoyos en mm). La distancia entre apoyos debe ser inferior o igual a 1 m. Medidas: Ancho de 100, 150, 200, 300, 450 y 600 mm, Alto de 60 y 100 mm, Largo de 3.000 mm.

La bandeja de rejilla instalada, contará con accesorios de uniones, curvas y cambios de dirección y nivel progresivos. Deberá estar cerrada en el caso de que haya peligro de acción de roedores.

Tubos

- TUBO PVC: Tubo flexible por espiral de PVC + PVC rígido, de grado de protección IP 67 y autoextinguible (según VL 94), resistente al impacto grado 4 según prenorma Europea 50.086-1. Temperatura de operación entre -5 °C y +65 °C. Ajustado a la norma UNE 20.324/78 ó DIN 40.050 (para los grados de protección).
- TUBO FLEXIBLE: de Poliamida, protección IP 67 ajustado a la norma UNE 20.324/78 ó DIN 40.050, resistente al impacto grado 4 según prenorma Europea 50.086-1. Temperatura de operación entre -30 °C y +100 °C. Resistente a Fuel y aceites, no emisor de halógenos.
- TUBO FLEXIBLE: de PVC liso interior y exterior, autoextinguible de grado de protección IP 67, ajustado a la norma UNE 20.324/78 ó DIN 40.050. Temperatura de operación entre -5 °C y +65 °C.
- TUBO METÁLICO: Fleje de acero laminado en frío según (DIN 1.624) galvanizado por ambos lados + PVC exterior, flexible, autoextinguible de grado de protección IP 67, ajustado a la norma UNE 20.324/78 y resistente al impacto grado 3 según prenorma Europea 50.086-1. Temperatura de operación entre -20 °C y +80 °C.
- RACORES Y PRENSAS: de grado de protección IP 54. Temperatura de operación entre -20°C y +100°C.

Canales

- BANDEJA DE PVC CON TAPA: Temperatura de operación entre -20 °C y +60 °C. Rigidez dieléctrica según UNE 21.316 autoextinguible a 960 °C (sin goteo del material inflamado o de partículas incandescentes) en el ensayo del hilo incandescente y no propagador de la llama en el ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes, según norma UNE 55.315. Difícilmente inflamable clasificada UL 94- VO. Coeficiente de dilatación lineal inferior a 0,07 mm/°C. Protección contra daños mecánicos y contra penetración de cuerpos sólidos según norma UNE 20.324.
- MINICANAL CON TAPA: Iguales especificaciones que la anterior.
- CANAL SALVACABLES: Canal de PVC rígido sobre pavimento.
- COLUMNAS: Columna de doble compartimento de aluminio extrusionado y anodizado.
- CANAL BAJO PAVIMENTO: En base de chapa de acero galvanizado de 1 mm. Perfiles de aluminio. Tapa de acero galvanizado.

Accesorios

- BRIDAS: de Poliamida. Temperatura de servicio entre -40 °C y +85 °C. Autoextinguible, no propagador de la llama, según norma de ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes UNE 53.315, ASTM D 635. Índice de densidad de humos menor que 1% (ASTM D 2843).

- SEÑALIZADORES: de Poliamida. Temperatura de servicio entre -40 °C y +85 °C. Autoextinguible, no propagador de la llama, según norma de ensayo de resistencia a la llama de plásticos autoportantes UNE 53.315, ASTM D 635. Índice de densidad de humos menor que 1% (ASTM D 2843).

13.3.4.- Subsistema de administración

Armarios de comunicaciones

- Armarios tipo Rack de 19", y bastidor de 800 mm x 800 mm.
- Techo, parte trasera y laterales de chapa de acero, desmontables y con rejillas de ventilación.
- Ruedas dobles giratorias con banda de rodadura de goma.
- Altura mínima de 42 U y máxima de 47 U.
- Puerta frontal transparente, provista de juntas de goma y cerradura con llave.

Paneles de conexión

- Paneles de 24 tomas RJ-45 hembra y 1 U con elementos de etiquetado y con acoplamiento a presión tipo Keystone tomas cat. 6A
- Paneles de 12 puertos SC Dúplex y 1 U con elementos de etiquetado.
- Paneles IDC de al menos 10 pares para cables de 22-26 AWG.
- Regletas de corte y prueba por desplazamiento de aislante 10 pares.

Accesorios

- Pasahilos horizontales sin tapa de 1 U y 2 U.
- Pasahilos verticales sin tapa.
- Pasahilos verticales de unión entre armarios adyacentes.
- Ventiladores con termostato que no ocupen U's útiles del rack.
- Paneles de sujeción.
- Paneles ciegos.
- Bandeja portaequipos de 2 U y 400 mm de profundidad para montaje en bastidor de 19", con 4 puntos de anclaje sobre perfiles frontales o posteriores y ranuras de ventilación.
- Regletas eléctricas de 8-12 TC con toma de tierra, interruptor bipolar luminoso con piloto indicador de funcionamiento, con escuadras de montaje laterales para montaje horizontal en bastidor de 19".
- Kits de puesta a tierra.

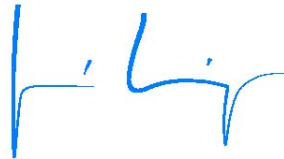
13.3.5.- Subsistema de usuario cajas de suelo

- Cada caja (puesto individual) tendrá capacidad para albergar al menos 2 TC, 1 magnetotérmico y 2 tomas RJ-45 Cat 6A.
- Serán de altura regulable de mínimo 5 mm. En cualquier caso, la altura será tal que permita el cierre de la tapa de la caja usando enchufes no acodados.
- Los módulos no utilizados se taparán con paneles ciegos.

Cajas de superficie

- Capacidad para albergar 4 tomas RJ-45 y 6 TC por cada puesto de usuario más una protección magnetotérmica.
- Los módulos no utilizados se taparán con paneles ciegos.

En Madrid, diciembre de 2023



José Amigo Valcarce, arquitecto