

**ANEXO A MEMORIA.
PROYECTO DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS.**

FECHA:	25/10/2019
DOCUMENTO:	Anexo a Memoria. Proyecto de Instalaciones Eléctricas
SITUACIÓN:	Calle [REDACTED] (Toledo)
PROYECTO PRINCIPAL:	Proyecto de reforma de Nave 11 en [REDACTED] para su adecuación a uso comercial Cafetería.
TITULAR:	[REDACTED]
DNI:	[REDACTED]

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Para la elaboración del presente Proyecto de Instalaciones Eléctricas se ha atendido a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, probado mediante el REAL DECRETO 842/2002 del 2 de agosto. También se atenderá a las Instrucciones Técnicas Complementarias que correspondan en cada caso.

Dicho reglamento establece las condiciones técnica y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de baja tensión y se aplicará a instalaciones de corriente alterna con $V \leq 1000V$ o corriente continua $V \leq 1500V$ y en alguno de los tres casos siguientes:

- a) A nuevas instalaciones y modificaciones de las mismas.
- b) A las Instalaciones existentes antes de su entrada en vigor que sean objeto de modificación de importancia, reparaciones de importancia y sus ampliaciones.
- c) A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor, en lo referente al régimen de inspecciones, si bien los criterios técnicos aplicables en dichas inspecciones serán los correspondientes a la reglamentación con la que se aprobaron.

En cumplimiento del **artículo 3** “instalaciones eléctricas”: “Se entiende por instalación eléctrica todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.”

En cuanto a lo dispuesto en el **artículo 4** “Clasificación de las tensiones. Frecuencia de redes”. La red objeto del presente informe se clasifica como tensión usual (entre 50-500V) en corriente alterna, circuito trifásico con 230V entre fases y con una frecuencia empleada entre en red de 50Hz.

Se deberá cumplir con lo dispuesto en el **artículo 5** “perturbaciones en las redes”, según el cual: “Las instalaciones de baja tensión que pudieran producir perturbaciones sobre las telecomunicaciones, las redes de distribución de energía o los receptores, deberán estar dotadas de los adecuados dispositivos protectores, según se establece en las disposiciones vigentes relativas a esta materia.”

Deberemos cumplir siempre, en lo relativo a equipos y materiales con lo dispuesto en el **artículo 6**. Dichos materiales y equipos deberán ser utilizados en la forma y para la finalidad que fueron fabricados y no para otras. Deberán marcarse con las siguientes condiciones mínimas:

- a) Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización;
- b) Marca y modelo;
- c) Tensión y potencia (o intensidad) asignadas;
- d) Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Según lo dispuesto en el **artículo 10** “tipos de suministro”, la instalación del presente proyecto se encuadra en suministro normal, que son los efectuados a cada abonado por una sola empresa distribuidora por la totalidad de la potencia contratada por el mismo y con un solo punto de entrega de la energía.

La acometida general de la nave se compondrá de caja general de protección, línea general de alimentación, elementos para la ubicación de contadores, derivación individual, caja para interruptor de control de potencia y dispositivos generales de mando y protección.

En cuanto a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones se atenderá a lo establecido en el **artículo 18**, según el cual:

a) Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de proyecto o memoria técnica.

b) La instalación deberá verificarse por el instalador, con la supervisión del director de obra en su caso, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.

c) Asimismo, cuando así se determine en la correspondiente ITC, la instalación deberá ser objeto de una inspección inicial, por un Organismo de Control.

d) A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación, emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

e) El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante el Órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía. Las Administraciones Competentes deberán facilitar que éstas documentaciones puedan ser presentadas y registradas por procedimientos informáticos o telemáticos.

Las Instrucciones Técnicas Complementarias a tener en cuenta (alguna de las cuales no aplica al caso que nos ocupa) serán las siguientes:

ITC-BT-01, ITC-BT-02, ITC-BT-03, ITC-BT-04, ITC-BT-05, ITC-BT-06, ITC-BT-07, ITC-BT-08, ITC-BT-09, ITC-BT-10, ITC-BT-11, ITC-BT-12, ITC-BT-13, ITC-BT-14, ITC-BT-15, ITC-BT-16, ITC-BT-17, ITC-BT-18, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21, ITC-BT-22, ITC-BT-23, ITC-BT-24, ITC-BT-25, ITC-BT-26, ITC-BT-27, ITC-BT-28, ITC-BT-29, ITC-BT-30, ITC-BT-31, ITC-BT-32, ITC-BT-33, ITC-BT-34, ITC-BT-35, ITC-BT-36, ITC-BT-37, ITC-BT-38, ITC-BT-39, ITC-BT-40, ITC-BT-41, ITC-BT-42, ITC-BT-43, ITC-BT-44, ITC-BT-45, ITC-BT-46, ITC-BT-47, ITC-BT-48, ITC-BT-49, ITC-BT-50.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 04 (ITC-BT-04)

Según lo dispuesto en esta ITC-BT-04 apartado 2, Cuando se precise proyecto, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3, éste deberá ser redactado y firmado por técnico titulado competente, quien será directamente responsable de que el mismo se adapte a las disposiciones reglamentarias. El proyecto de instalación se desarrollará, bien como parte del proyecto general del edificio, bien en forma de uno o varios proyectos específicos.

La información mínima que deberá contemplar el proyecto será la siguiente:

- Datos relativos al propietario;
- Emplazamiento, características básicas y uso al que se destina;
- Características y secciones de los conductores a emplear;
- Características y diámetros de los tubos para canalizaciones;
- Relación nominal de los receptores que se prevean instalar y su potencia, sistemas y dispositivos de seguridad adoptados y cuantos detalles sean necesarios de acuerdo con la importancia de la instalación proyectada y para que se ponga de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones del Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adoptados, puntos de utilización y secciones de los conductores.
- Croquis de su trazado;
- Cálculos justificativos del diseño.

Si acudimos al apartado 3 de la ITC-BT-04, encontramos una tabla con los tipos de instalaciones según la cual, al tratarse de un local comercial de pública concurrencia, no importando la potencia, se requiere proyecto de instalaciones eléctricas.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 10 (ITC-BT-10). PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS.

En el apartado 1 se definen las clases de lugares de consumo, a saber:

- Edificios destinados principalmente a viviendas
- Edificios comerciales o de oficinas
- Edificios destinados a una industria específica
- Edificios destinados a una concentración de industrias

En el caso que nos atañe, se va a realizar una electrificación básica, entendiéndose como tal aquella electrificación necesaria para la cobertura de las posibles necesidades de utilización primarias sin necesidad de obras posteriores de adecuación.

Acudimos al apartado 4, subapartado 4.1, en el cual al tratarse de un edificio de carácter comercial se establece un mínimo de 100W por metro cuadrado y planta con un mínimo por local de 3450W a 230V y coeficiente de simultaneidad 1.

Teniendo esto en cuenta:

PLANTA	SUPERFICIE (m²)	MÍNIMO W/m²	W TOTALES
SÓTANO	82.74	100	8274W
BAJA	135.05	100	13505W
SUPERIOR	167.25	100	16725W
		TOTAL	38504W

La carga total anteriormente prevista es la que se tendrá en consideración para el cálculo de los conductores de las acometidas y en el cálculo de las instalaciones de enlace.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 12 (ITC-BT-12). INSTALACIONES DE ENLACE.

Según la ITC-BT-12 se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. Comenzarán, por tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos generales de mando y protección. Estas instalaciones se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedarán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

Partes de las instalaciones de enlace:

- Caja General de Protección (CGP).
- Línea General de Alimentación (LGA).
- Elementos para la Ubicación de Contadores (CC).
- Derivación Individual (DI).
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP).

Se adjunta en planos un esquema de instalaciones de enlace.

**INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA
TENSIÓN 13 (ITC-BT-13). CAJAS GENERALES DE
PROTECCIÓN.**

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida.

Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 14 (ITC-BT-14). LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.

La línea general de alimentación es aquella que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores y está formada por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

El trazado de la línea general de alimentación será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 15 (ITC-BT-15). DERIVACIONES INDIVIDUALES.

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

En cuanto a las condiciones de instalación de las derivaciones individuales:

- Los tubos y canales tendrán una sección nominal tal que se permita la ampliación de la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%
- Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm.
- En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones.
- En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie.
- Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.
- Cuando las derivaciones individuales discurren verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común.
- En cuanto a las dimensiones mínimas de las canaladura o conducto de obra de fábrica se cumplirá con lo establecido en la tabla 1 de la presente Instrucción.

En lo que se refiere a los cables, el número de conductores vendrá determinado por el número de fases necesarias para la utilización de los receptores de la derivación correspondiente y según su potencia.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, a excepción de las conexiones realizadas en los contadores y en los dispositivos de protección.

ANEXO A MEMORIA TÉCNICA. PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Conductores de cobre (Cu) o aluminio (Al), aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450V/750V y se seguirá el código de colores establecido en la ITC-BT- 19.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

La instalación de cables no debe reducir las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando, que será de color rojo.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) La demanda prevista por cada usuario, que será como mínimo la fijada por la RBT-010 y cuya intensidad estará controlada por los dispositivos privados de mando y protección.

A efectos de las intensidades admisibles por cada sección, se tendrá en cuenta lo que se indica en la ITC-BT-19 y para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la ITC-BT-07.

b) La caída de tensión máxima admisible será:

- Para el caso de contadores concentrados en más de un lugar: 0,5%.
- Para el caso de contadores totalmente concentrados: 1%.
- Para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación: 1,5%.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 16 (ITC-BT-1). CONTADORES.

Se deberá cumplir con la norma UNE-EN-60439. El grado de protección mínimo que debe cumplirse, según el caso:

- Para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09
- Para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida.

Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Módulos o armarios contarán con ventilación interna.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables serán de 6 mm² salvo que sea necesario bien por carga o por caída de tensión, en cuyo caso se aumentará la sección.

Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC MIE-BT-26. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas anteriormente, su color de identificación será el rojo y con una sección de 1,5 mm².

Las conexiones se efectuarán directamente y los conductores no requerirán preparación especial o terminales.

Se atenderá a la forma de colocación que se dispone en el apartado 2 de la Instrucción.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 17 (ITC-BT-17). INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA.

Según lo dispuesto en el apartado 1.1 los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible de entrada de la derivación en el local del usuario.

En el caso que nos ocupa, al tratarse de un local de pública concurrencia, se deberá tomar las medidas oportunas para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público general.

La altura mínima a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos en locales comerciales será de 1 m desde el nivel del suelo.

En el apartado 1.2 se disponen las condiciones de composición y características de los cuadros. En estos casos: Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se adaptarán a las normas UNE-20.451 y UNE-EN-60.439-3 y su grado de protección mínimo será IP30 e IK07.

La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

En el apartado 1.3 se exponen las características de los dispositivos de protección.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4 500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

ANEXO A MEMORIA TÉCNICA. PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 19 (ITC-BT-19). INSTALACIONES INTERIORES Y RECEPTORAS.

La ITC-BT-19 aplica sobre aquellas instalaciones recogidas en el artículo 2 del REBT y en los márgenes de tensión que se establecen el artículo 4 del mismo. Dicho esto, al tratarse de una instalación receptora con CC de tensión nominal inferior a 1500V, moviéndose en unos márgenes de entre 75 y 750V en corriente continua, las ITC-BT-19 será de aplicación al caso que nos ocupa y en los parámetros establecidos.

La determinación de las características de la instalación deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en la Norma UNE 20.460-3.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal como se indica en la ITC-BT 20.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea del 5% para el uso que nos ocupa en este caso.

El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente, se determinará en cada caso particular. A continuación, se adjunta una tabla de los aparatos que van a utilizarse y sus potencias. Se detalla en memoria

EQUIPAMIENTO	POTENCIA (W)
Extractores de aire	108
Luz anti insectos	16
Cafetera	2800
Arcon frigorífico	1200
Nevera	250
Congelador	650
Calentador	3000
Luces emergencias	144
Caja registradora	400
Focos	900

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Si acudimos a la Tabla 1 de la ITC-BT-19 podemos calcular la $I_{m\acute{a}x}$ admisible en Amperios, considerando una temperatura de 40°C, en función del número de conductores y del aislamiento empleado.

Al tratarse de conductores aislados en tubos de PVC en montaje superficialo empotrados en obra y considerando la sección mínima de 6mm² en conductores de cobre tendremos que la $I_{m\acute{a}x}$ admisible será de 32^a

$$I_{m\acute{a}x adm} = 32A$$

ANEXO A MEMORIA TÉCNICA. PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para la correcta identificación de los conductores se procederá a cumplir con las indicaciones establecidas en el apartado 2.2.4 de la ITC-BT-19, según la cual los conductores serán fácilmente identificables y se realizará la identificación por los colores que presenten sus aislamientos.

Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

Atendiendo a lo establecido en la Tabla 2 y tratándose de conductores de fase con sección inferior a 16 mm^2 la superficie mínima de los conductores de protección será de 4 mm^2 .

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

Atendiendo a lo dispuesto en el apartado 2.8 “medidas de protección contra contactos directos e indirectos”. Las instalaciones eléctricas se establecerán de forma que no supongan riesgo para las personas y los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías previsibles. En relación con estos riesgos, las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicando las medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos. Estas medidas de protección son las señaladas en la Instrucción ITC-BT-24 y deberán cumplir lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-41 y parte 4-47.

Según lo indicado por la Tabla 3, al tratarse de una tensión nominal inferior a 500V la tensión de ensayo en corriente continua será de 500V y la resistencia de aislamiento $\geq 0.5 \text{ M}\Omega$.

Tensión de ensayo en corriente continua	500V
Resistencia de aislamiento	$\geq 0.5 \text{ M}\Omega$.

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, así sucede en el caso que nos atañe.

Por lo que respecta a la rigidez dieléctrica de una instalación, ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1\,000$ voltios a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1 500 voltios. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro o compensador, con relación a tierra y entre conductores, salvo para aquellos materiales en los que se justifique que haya sido realizado dicho ensayo previamente por el fabricante.

**INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA
TENSIÓN 20 (ITC-BT-20). INSTALACIONES INTERIORES Y
RECEPTORAS. SISTEMA DE INSTALACIÓN.**

Los sistemas de instalación que se describen en esta Instrucción Técnica deberán tener en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460-5-52.

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460-5-52.

ANEXO A MEMORIA TÉCNICA. PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 21 (ITC-BT-21). TUBOS Y CANALES PROTECTORES.

Los tubos y accesorios a utilizar serán de tipo no metálico, sistema de tubos flexibles cuyas condiciones se rigen por la UNE-EN 50086-2-3.

En cuanto a las canalizaciones fijas en superficie se cumplirá con lo dispuesto en la Tabla 1:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60 °C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D > 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Para el cálculo de los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y de la sección de los conductores acudiremos a la tabla 2. En nuestro caso, al tratarse de 3 conductores con sección 6mm² nos correspondería un diámetro exterior de 20mm.

Diámetro exterior de los tubos	20 mm
---------------------------------------	--------------

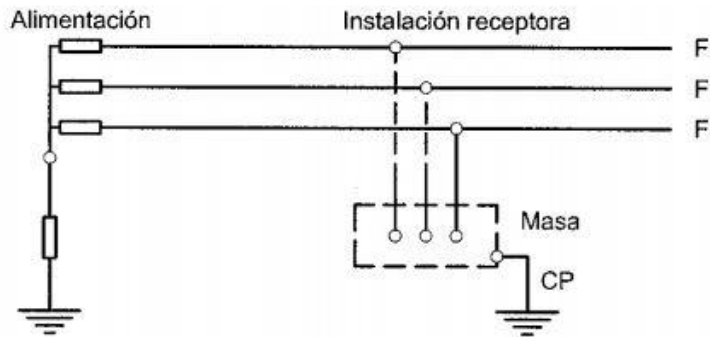
ANEXO A MEMORIA TÉCNICA. PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 22 (ITC-BT-22). PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES.

Se adoptarán medidas de protección para sobreenintensidades según se recoge en la norma UNE-20460-4-476 y que quedan resumidas en la Tabla 1 de la ITC-BT-22.

Circuitos	3 F + N								3 F	F + N	2 F				
	SN ≥ SF				SN < SF										
Esquemas	F	F	F	N	F	F	F	N	F	F	F	F	N	F	F
TN – C	P	P	P	–	P	P	P	– (1)	P	P	P	P	–	P	P
TN – S	P	P	P	–	P	P	P	P (3)(5)	P	P	P	P	–	P	P
TT	P	P	P	–	P	P	P	P (3)(5)	P	P	P (2)(4)	P	–	P	P (2)
IT	P	P	P	P (3)(6)	P	P	P	P (3)(6)	P	P	P	P	P (6)(3)	P	P (2)

Esquema del circuito objeto del presente estudio:



**INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA
TENSIÓN 23 (ITC-BT-23). PROTECCIÓN CONTRA
SOBRETENSIONES.**

Dentro de las diferentes categorías de sobretensión que podemos encontrar, la ITC-BT-23 nos da la clasificación: categoría I, II, III y IV. En el caso del local que nos ocupa, tendremos categorías II, III y IV.

Basándonos en la Tabla 1 de la ITC-BT- 23, podemos comprobar que en sistemas trifásicos 230/400 para las categorías IV, III y II la tensión soportada a impulsos 1.2/50 sería 6, 4 y 2,5 KV respectivamente.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 24 (ITC-BT-24). PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

La protección contra los choques eléctricos para contactos directos e indirectos a la vez se realiza mediante la utilización de muy baja tensión de seguridad MBTS, que debe cumplir las siguientes condiciones:

- Tensión nominal en el campo I de acuerdo a la norma UNE 20.481 y la ITC-BT-36.
- Fuente de alimentación de seguridad para MBTS de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 20.460-4-41.
- Los circuitos de instalaciones para MBTS, cumplirán lo que se indica en la Norma UNE 20.460-4-41 y en la ITC-BT-36.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que constituya que solo pueda eliminarse mediante su destrucción.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP 4X o IP XXD.

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente, se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo. Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación utilizado de entre los descritos en la ITC-BT-08 y las características de los dispositivos de protección. El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE 20572-1.

Las características de los dispositivos de protección y las secciones de los conductores se eligen de manera que, si se produce en un lugar cualquiera un fallo, de impedancia despreciable, entre un conductor de fase y el conductor de protección o una masa, el corte automático se efectúe en un tiempo igual, como máximo, al valor especificado, y se cumpla la condición siguiente:

$$Z_S \times I_a \leq U_0$$

Z_S es la impedancia del bucle de defecto

I_a es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de corte automático en un tiempo como máximo el definido en la Tabla 1.

U_0 es la tensión nominal entre fase y tierra.

SI acudimos a la tabla 1, para una tensión nominal de 230V tendremos un tiempo de interrupción en segundos de 0.4s.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 25 (ITC-BT-25). NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS.

El grado de electrificación básico se plantea como el sistema mínimo, a los efectos de uso, de la instalación interior de las viviendas en edificios nuevos tal como se indica en la ITC-BT-10.

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-17 y constará como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor general es independiente del interruptor para el control de potencia (ICP) y no puede ser sustituido por éste.
- Uno o varios interruptores diferenciales que garanticen la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una intensidad diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidad asignada superior o igual que la del interruptor general. Cuando se usen interruptores diferenciales en serie, habrá que garantizar que todos los circuitos quedan protegidos frente a intensidades diferenciales-residuales de 30 mA como máximo, pudiéndose instalar otros diferenciales de intensidad superior a 30 mA en serie, siempre que se cumpla lo anterior. Para instalaciones de viviendas alimentadas con redes diferentes a las de tipo TT, que eventualmente pudieran autorizarse, la protección contra contactos indirectos se realizará según se indica en el apartado 4.1 de la ITC-BT-24.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones, si fuese necesario, conforme a la ITC-BT-23.

Los tipos de circuitos independientes serán los que se indican a continuación y estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos con una intensidad asignada.

Circuitos independientes:

C1 circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación.

C2 circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.

C3 circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno.

C4 circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.

C5 circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina.

En el caso que nos ocupa, sólo encontraremos circuitos de tipo C1, C2 y C3.

Los circuitos C1, C2 y C3 previstos en el proyecto presente, cumplirán con las condiciones mínimas previstas en la Tabla 1 que se adjunta a continuación:

ANEXO A MEMORIA TÉCNICA. PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidad F_s	Factor utilización F_u	Tipo de toma (T)	Interruptor Automático (A)	Máximo n.º de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ² (S)	Tubo o conducto Diámetro mm (Ø)
C ₁ Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz ⁽⁹⁾	10	30	1,5	16
C ₂ Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C ₃ Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	2	6	25

El valor de la intensidad de corriente prevista en cada circuito se calculará de acuerdo con la fórmula:

$$I = n \times I_a \times F_s \times F_u$$

En la planta superior encontraremos dos tipos de circuitos, un circuito tipo C1 para los puntos de luz y un circuito tipo C2 para las tomas de corriente. Vamos a calcular las intensidades de corriente prevista para cada uno de ellos:

UBICACIÓN	TIPO CIRCUITO	POTENCIA PREVISTA POR TOMA	F_s	F_u	TIPO DE TOMA	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (A)	MÁXIMO DE PUNTOS	SECCIÓN MÍNIMA CONDUCTORES	DIÁMETRO DE TUBO CONDUCTOR MM	Nº DE PUNTOS	INTENSIDAD DE CORRIENTE PREVISTA (A)
PLANTA SUPERIOR	C1	200w	0,75	0,5	PUNTO LUZ	10	30	1,5	16	3	11,25
PLANTA SUPERIOR	C2	3450w	0,2	0,25	BASE 16A 2p+T	16	20	2,5	20	6	4,8

Con los que las Intensidades respectivas son 11.25A y 4.8A.

En la planta baja encontramos también circuitos del tipo C1 y C2. Tendremos dos circuitos de iluminación en planta baja y un circuito de alimentación de punto de corriente. Vamos a calcular las intensidades de los tres circuitos:

UBICACIÓN	TIPO CIRCUITO	POTENCIA PREVISTA POR TOMA	F_s	F_u	TIPO DE TOMA	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (A)	MÁXIMO DE PUNTOS	SECCIÓN MÍNIMA CONDUCTORES	DIÁMETRO DE TUBO CONDUCTOR MM	Nº DE PUNTOS	INTENSIDAD DE CORRIENTE PREVISTA (A)
PLANTA BAJA	C1	200w	0,75	0,5	PUNTO LUZ	10	30	1,5	16	6	22,5
PLANTA BAJA	C1	200w	0,75	0,5	PUNTO LUZ	10	30	1,5	16	16	60
PLANTA BAJA	C2	3450w	0,2	0,25	BASE 16A 2p+T	16	20	2,5	20	11	8,8

Las intensidades respectivas serán 22.5A, 60A y 8.8A respectivamente.

En la planta sótano contaremos con dos circuitos, uno de tipo C1 y otro de tipo C2, para alimentación de puntos de luz y tomas de corriente respectivamente. Pasamos a calcular la intensidad:

UBICACIÓN	TIPO CIRCUITO	POTENCIA PREVISTA POR TOMA	F_s	F_u	TIPO DE TOMA	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (A)	MÁXIMO DE PUNTOS	SECCIÓN MÍNIMA CONDUCTORES	DIÁMETRO DE TUBO CONDUCTOR MM	Nº DE PUNTOS	INTENSIDAD DE CORRIENTE PREVISTA (A)
PLANTA BAJA	C1	200w	0,75	0,5	PUNTO LUZ	10	30	1,5	16	10	37,5
PLANTA BAJA	C2	3450w	0,2	0,25	BASE 16A 2p+T	16	20	2,5	20	6	4,8

Las intensidades respectivas serán 37.5A y 4.8A respectivamente.

Los conductores serán de cobre y su sección será como mínimo la indicada en la Tabla 1, y además estará condicionada a que la caída de tensión sea como máximo el 3 %.

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA DE BAJA TENSIÓN 28 (ITC-BT-28). INSTALACIONES DE LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA.

Esta Instrucción es de aplicación al local objeto del presente proyecto. Según lo dispuesto en el apartado 1 de la ITC-BT-28. Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen. La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve. Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

El local cuenta con un alumbrado de evacuación que es el alumbrado previsto para garantizar el reconocimiento y utilización de los medios y rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

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

La disposición de las luces de emergencia viene definida en los planos del proyecto principal al que se adjunta el presente proyecto de instalaciones eléctricas.

**ANEXO A MEMORIA TÉCNICA. PROYECTO DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS**

Las Instrucciones relativas a piscinas, barcos de recreo, locales húmedos, etc...no aplican al local objeto del presente proyecto.

Rafael Gutiérrez Barahona

¡FIRMA

CENSURADA!

**Ingeniero Téc. De Obras Públicas
CITOP-Madrid**