

MEMORIA DESCRIPTIVA

CAPÍTULO I

1.- CONSIDERACIONES INICIALES.

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto:

☞ *Definir, Calcular y Presupuestar las instalaciones eléctrica y de protección contra incendios en un edificio de 15 viviendas, Garaje, Ascensor y un Local sin uso definido, en el cual se encuentra un yacimiento arqueológico por lo que se estima que en un futuro sea usado como exposición arqueológica del mismo.*

☞ *Solicitar de forma reglamentaria a los **Organismos Oficiales** competentes, la oportuna **autorización** para llevar a cabo las obras e instalaciones y su posterior **puesta en marcha**.*

☞ *Solicitar la correspondiente Licencia de Apertura Municipal del Garaje del Edificio.*

*Dichas instalaciones serán realizadas por **instaladores debidamente autorizados** por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias, y de acuerdo con este proyecto.*

1.2.- ANTECEDENTES

*La entidad peticionaria de este proyecto va a realizar la promoción de un edificio **15 viviendas, garaje, ascensor y local**, por este motivo se realiza el encargo de este proyecto, con el fin de dotar de las instalaciones eléctrica y de protección contra incendios al citado edificio y proceder a la legalización de las mismas ante la Consejería de Industria y Energía del Gobierno de Canarias.*

1.3.- PETICIONARIO

*La entidad peticionaria del Proyecto es **El Consorcio de Viviendas de Gran Canaria**, con **C.I.F. B-3500395-C**, Domicilio a efectos de notificaciones en la C/ Profesor Agustín Millares Carló s/n, C.P. 35.002, en el T.M. de Las Palmas de G.C., en la Isla de Gran Canaria.*

1.4.- AUTOR DEL PROYECTO

*El presente proyecto ha sido redactado por el Ingeniero Técnico Industrial, **D. Gustavo A. Armas Gil**, colegiado nº 2.161 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Las Palmas, Móvil:696 210 879, Domicilio en C/ San Miguel 16, nº20, C.P. 35.460, en el T.M. de Gáldar, en la isla de Gran Canaria.*

1.5.- EMPLAZAMIENTO

Los datos relativos al peticionario así como el emplazamiento de la obra se indican tanto en la portada, como en el encabezamiento de este documento y planos del presente proyecto.

La parcela donde se construirá el edificio se encuentra en la C/ Bajada de las Guayarminas nº69, en el T.M de Gáldar.

1.6.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio se construirá sobre una parcela de 517,59m² que según el P.G.O.U. del municipio de Gáldar, se encuentra en suelo urbano. Sobre dicha parcela se pretenden edificar 15 viviendas y ascensor para acceder a éstas y 1 local sin uso definido.

El programa planteado por la propiedad consiste en la construcción de: en la Planta Sótano un garaje (con 11 plazas y 13 trasteros), sala de hidro y aljibe, en la Planta Baja de 3 viviendas, local, escaleras con vestíbulo y rampa de acceso desde el exterior.

Las Plantas Primera y Segunda se destinan a 6 viviendas cada una, zonas comunes, escaleras y ascensor de acceso a dichas plantas.

La planta Cubierta solo tendrá zonas comunes y un cuarto de las mismas.

Por tanto tenemos los siguientes usos en el edificio objeto de este proyecto:

- *Viviendas: 15 (todas de superficie inferior a 160m²)*
- *Local comercial: 126,65 m²*
- *Servicios generales:*
 - *Alumbrado*
 - *Fuerza*
- *1 Ascensor*
- *Sala de Hidros*
- *Planta de Garaje:*
 - *Superficie total: 259 m²*
 - *Número de plantas: 1*
 - *Número de plazas: 13*
 - *Tipo de ventilación utilizada: Forzada*

1.7.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Para proyectar las instalaciones de este proyecto, se han tenido en cuenta las disposiciones siguientes:

☞ Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

☞ *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*

☞ *Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión así como sus Instrucciones Técnicas correspondientes (ITC) BT 01 a BT 51.(B.O.E. nº 224, de 18 de septiembre de 2002).*

☞ *Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.*

☞ *Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*

☞ *Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.*

☞ *Orden de 16 de abril de 2.010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.*

☞ *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*

☞ *Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.*

☞ *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*

☞ *Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.*

☞ *Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.*

☞ *Reglamento de instalaciones de protección contra incendios aprobado por Real Decreto 1.942/93 de 5 de noviembre y modificaciones B.O.E. de 28 de abril de 1.998.*

☞ *Plan General de Ordenación Urbanística del Ayuntamiento de Gáldar.*

☞ *Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras e instalaciones Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre.*

☞ *Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones.*

1.8.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO.

El presente apartado tiene por objeto describir la potencia prevista del edificio objeto de este proyecto, teniendo en cuenta lo siguiente:

- *El equipo de extracción del garaje se instalará de 750W.*
- *Los puntos de luz de zonas comunes y vestíbulo del Garaje se instalaran de potencia 1*11W*
- *El anflificador del RITI que se instalará consumirá 60W*
- *El Portero eléctrico que se instalará consumirá 90W*

Así mismo se hace constar que en el proyecto de la presente obra, no se ha proyectado ni es necesario según la legislación que le es de aplicación en cuanto instalaciones de protección contra incendios, ningún sistema de red de BIES ni

cualquier otro sistema de protección contra incendios que no se haya reflejado en este proyecto.

1.8.1.- DESGLOSE DE LA PREVISIÓN DE POTENCIA

La Potencia prevista del edificio es la siguiente:

- *Viviendas: 15 (de superficie $< 160\text{m}^2$), siendo de Grado de electrificación Básico todas ellas = $11,9(\text{Coef. Simult.}) * 5.750\text{W} = 68.425\text{W}$*
- *Sala de Hidros = 1.183W*
 - *Alumbrado Normal = $2 * 2 * 18\text{W} = 72\text{W}$*
 - *Alumbrado de Emergencia = 11W*
 - *Unidad de hidrocompresor = 1.100W*
- *Local (126,65m²) = Sin uso definido = $126,65 * 100\text{W} = 12.665\text{W}$*
- *1 Ascensor: 4.000W*
- *Garaje (259m²): 5.180W*
 - *Potencia por Superficie = $259 * 20\text{W}(\text{Ventilación Forzada}) = 5.180\text{W}$*
 - *Potencia Instalada = $14 * 1 * 18\text{W}(\text{alumbrado trasteros} + \text{Aseo}) + 325\text{W}(\text{Bomba de achique}) + 190\text{W}(\text{Puerta Garaje}) + (6 * 2 * 36\text{W}) \text{ Alumbrado normal} + 4 * 11\text{W}(\text{Alumbrado de Emergencia}) + 100\text{W}(\text{Central CO}) = 1.343\text{W}$*
- *Servicios generales = 738W*
 - *Alumbrado de la Centralización de Contadores: $2 * 36 = 72\text{W}$*
 - *Alumbrado Portal + Escalera + Plantas Sótano, Baja, 1ª, 2ª y Cubierta = $26 * 11\text{W} = 286\text{W}$*
 - *Alumbrado del RITI = $2 * 18\text{W} = 36\text{W}$*
 - *Fuerza del RITI = 60W*

- *Portero Eléctrico=90W*
- *Alumbrado Centralización Contadores Fontanería=1*18W=18W*
- *Alumbrado de Emergencia en Centralización Contadores=11W*
- *Alumbrado de Emergencia en zonas comunes de las plantas sótano, 1ª, 2ª y Cubierta=19*11W=209W*

El equipo de protección contra incendio que aparece reflejado en el plano unifilar 2, se corresponde al equipo de extracción del garaje, siendo de 750W, por lo que la previsión de potencia de este equipo ya se encuentra considerada en la previsión del garaje al considerar ventilación forzada (20W/m²).

Por tanto la Potencia Prevista para el edificio es de: 92.191W, con suministro en baja tensión 230/400V.

1.9.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.9.1.- SUMINISTRO DE ENERGÍA.

Según el Real Decreto 222/2008, al ser la potencia prevista del edificio inferior a 100Kw, y estar la parcela en suelo urbano consolidado con la condición de solar, la compañía eléctrica realizará la acometida eléctrica del edificio hasta la C.G.P. del mismo.

*El suministro eléctrico será llevado a cabo por la compañía **UNIÓN ELÉCTRICA DE CANARIAS S.A. (UNELCO-ENDESA)**, según lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.*

Las características de la energía suministrada estarán de acuerdo con el artículo 4 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y en nuestro caso, corresponderán a las de Tensión Usual ($50 < U_n \leq 500$ V.), siendo las tensiones nominales normalizadas las siguientes:

Tensión entre fases: 400 V.

Tensión entre fase y neutro: 230 V.

Frecuencia: 50 Hz.

- *Conexión del neutro: **sistema TT.***

1.9.2- CLASIFICACIÓN.

*Dado que, el uso más significativo al que se destina el edificio, es el de viviendas y de acuerdo con lo dispuesto en la **ITC-BT-010**, apartado 1, estas instalaciones se clasifican como "**Instalaciones en edificios destinados principalmente a viviendas**". Así pues se ejecutarán las mismas de acuerdo con las **ITC-BT 25, 26, 27**, específicas para instalaciones en viviendas.*

*En lo referente al local, es un local de uso no definido, de superficie **126,65 m²** con lo cual la potencia prevista de **12.665 W**, según la **ITC-BT-10**, su previsión de potencia es de **100/m²**.*

1.10.- INFLUENCIAS EXTERNAS.

Dependiendo de la zona de la instalación se optará por un tipo de canalizaciones u otro.

Siempre se garantizará la seguridad intrínseca de la instalación, de forma que el rendimiento de la misma sea lo más elevado posible reduciendo al máximo los costes de la instalación.

1.11.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

Se estima que el plazo de realización de las instalaciones es de 12 meses a partir del comienzo de las mismas y la puesta en marcha de dichas instalaciones será inmediata, una vez presentada y posteriormente aprobada la documentación necesaria, por los Organismos Competentes.

*El presupuesto de realización de estas instalaciones asciende a la cantidad de: “**CIENTO QUINCE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO CON CINCUENTA Y SIETE EUROS**” (115.548,57 €)*

Las Palmas de Gran Canaria, Abril de 2010.

Fdo.: *Gustavo A. Armas Gil*
Ingeniero T. Industrial
Nº de Colegiado: 2.161

CAPÍTULO II

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.1.- GENERALIDADES.

En este capítulo se pretende definir las condiciones generales que deben tener las instalaciones eléctricas que se llevarán a cabo en este edificio destinado principalmente a viviendas.

El suministro eléctrico será llevado a cabo por la compañía UNIÓN ELÉCTRICA DE CANARIAS S.A. (UNELCO), según lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

Las características de la energía suministrada estarán de acuerdo con el artículo 4 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y en nuestro caso, corresponderán a las de Tensión Usual ($50 < U_n \leq 500$ V.), siendo las tensiones nominales normalizadas las siguientes:

Tensión entre fases: 400 V.

Tensión entre fase y neutro: 230 V.

Frecuencia: 50 Hz.

2.2.- ACOMETIDA.

Parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

2.3.- INSTALACIÓN DE ENLACE.

Se denomina Instalación de Enlace aquella que une la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas éstas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

*Se compone 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.

2.3.1- Línea General de Alimentación.

La Línea General de Alimentación enlazará la Caja General de Protección con la centralización de contadores.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones para distintas centralizaciones de contadores.

La máxima caída de tensión admisible será del 0,5%, la intensidad máxima admisible a considerar será la fijada en la UNE 20.460–5–523 con los factores de corrección correspondientes a cada tipo de montaje, de acuerdo con la previsión de potencias establecidas en la ITC–BT–10.

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

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su tensión asignada de 0,6/1 KV.

Los cables serán no propagadores del incendio con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 cumplen con esta prescripción.

Cuando se instalen los conductores aislados en canales protectores, la tapa sólo podrá abrirse con la ayuda de un útil.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100 %.

La intensidad máxima admisible a considerar será la fijada en la UNE 20.460–5–523 con los factores de corrección correspondientes a cada tipo de montaje, de acuerdo con la previsión de potencias establecidas en la ITC–BT–10.

Para la sección del conductor neutro se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento, en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas y cortocircuitos

que pudieran presentarse. El conductor neutro tendrá una sección de aproximadamente el 50 % de la correspondiente al conductor de fase, no siendo inferior a los valores especificados en la tabla 1 de la ITC-BT-14

La LGA del edificio es de $3 \times (95) + 70 \text{ mm}^2$, con conductores de cobre flexible, clase 5, tipo RZ1-K, 0,6/1Kv en canal protectora de 60*200mm.

*Del Interruptor General de Maniobra de 4*250A la LGA enlazará con el embarrado de la centralización de contadores.*

Por la parte superior del interruptor de corte en carga en caso de incendio, se conectará la LGA de la instalación de protección contra incendios, la cual se conectará al sistema de de la instalación de P.C.I. (este equipo se instalará según las normas de enlace de la compañía suministradora).

2.3.2- Centralización de Contadores.

*De acuerdo con la **ITC-BT-16**, al tener la centralización mas de 16 contadores se ubican las centralizaciones de contadores en un **Local**, el cual reunirá los siguientes requisitos especificados en las Normas Particulares de la compañía suministradora, alojándose en el mismo las centralizaciones que se especifican en el esquema unificar*

2.3.3- Derivaciones individuales.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, 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. Está regulada por la ITC-BT-15.

De acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-15 las derivaciones individuales están constituidas por conductores aislados en el interior de tubos grapeados, al aire dentro de patinillos (canaladura o conducto de obra de fabrica).

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En estas mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32mm.

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 este definida su partición, se instalara como mínimo un tubo por cada 50m² de superficie.

El patinillo tendrá una dimensión mínima de acuerdo con la Tabla 1 de la ITC-BT-15 en función del n° de derivaciones individuales, en nuestro caso mas de 15 derivaciones este será para una fila de 1,25x0,15 y para dos filas de 0,65x0,30m.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0.20 m del techo.

Según IT-BT-15Apto3, cada derivación individual incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. No se admitirá el empleo de conductor neutro común ni de conductor de protección común para distintos suministros.

Los cables no presentaran empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

*Se dispondrá en la zona intermedia de la altura del patinillo de un tabique cortafuegos de acuerdo con el punto 2 de la **ITC-BT-15**.*

*Los conductores serán **unipolares de cobre compuesto termoplástico** (750V UNE 211002 tipo ESO7Z1-K (AS), es decir no propagadores de incendio, baja emisión de humos y opacidad reducida, identificándose mediante colores las fases y el neutro. Para el mando se instalarán desde la centralización al cuadro de la vivienda un conductor unipolar de 750V, cobre, de sección mínima de 1x1,5mm² que será marcado con el color rojo y de las mismas características que los conductores de la derivación individual, instalándose junto a la misma y el mismo tubo. (Discriminación del término de potencia).*

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

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

*Los cables con características equivalentes a las de la **norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5**; o a la norma **UNE 211002** (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.*

*Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas **UNE-EN 50085-1** y **UNE-EN 50086-1**, cumplen con esta prescripción.*

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.

*La sección de los conductores deberá determinarse en función de lo establecido en la **UNE 20.460-5**, y además se tendrá en cuenta lo siguiente:*

*a) La demanda prevista por cada usuario, que será como mínimo la fijada por la **ITCBT- 10**.*

*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 los cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en la **ITC-BT-07**.*

b) La caída de tensión máxima admisible para las derivaciones individuales será:
• *Para el caso de contadores concentrados en un solo lugar:1 %.*

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

En la tabla de cálculos se pueden apreciar las características eléctricas de todas las derivaciones individuales de la instalación proyectada.

2.3.4-Instalaciones Interiores.

Viviendas

*Se tienen en cuenta los circuitos reflejados en el esquema correspondiente tabla 1 y puntos de utilización **tabla 2 de la ITC-BT-25**.*

2.3.4.1- NÚMERO DE CIRCUITOS INTERIORES.

Tabla 2.

Estancia	Circuito	Mecanismo	nº mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C ₁	pulsador timbre	1	
Vestíbulo	C ₁	Punto de luz Interruptor 10 A	1	---
	C ₂	Base 16 A 2p+T	1	---
Sala de estar o Salón	C ₁	Punto de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 ⁽¹⁾	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
Dormitorios	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 ⁽¹⁾	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	---
Baños	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	---
	C ₅	Base 16 A 2p+T	1	---
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
Pasillos o distribuidores	C ₁	Puntos de luz Interruptor/Conmutador 10 A	1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso
	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	hasta 5 m (dos si L > 5 m)
	C ₈	Toma de calefacción	1	---
Cocina	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p + T	2	extractor y frigorífico
	C ₃	Base 25 A 2p + T	1	cocina/horno
	C ₄	Base 16 A 2p + T	3	lavadora, lavavajillas y termo
	C ₅	Base 16 A 2p + T	3 ⁽²⁾	encima del plano de trabajo
	C ₈	Toma calefacción	1	---
	C ₁₀	Base 16 A 2p + T	1	secadora
Terrazas y Vestidores	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
Garajes unifamiliares y Otros	C ₁	Puntos de luz Interruptor 10 A	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p + T	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)

(1) En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización de la tabla 1.

(2) Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina

El Grado de Electrificación de las viviendas es el Básico (5.750W), por lo que en cada una de ellas tendremos los siguientes circuitos independientes:

☞ C1: Circuito de Iluminación

☞ C2: Circuito de las Tomas de Corriente de Uso General y Frigorífico

☞ C3: Circuito de la Vitro y Horno

☞ C4: Circuito de Lavadora, Lavavajillas y Termo

☞ C5: Circuito de las Tomas de Corriente de los cuartos de baño y Bases auxiliares de Cocina.

En los planos que representan la distribución eléctrica de las viviendas podemos ver la ubicación de los diferentes puntos y el circuito al que pertenecen.

2.3.4.2- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE CADA VIVIENDA

Las Derivaciones Individuales a las viviendas se realizarán con conductores unipolares (F+N+T) de PVC, de aislamiento 450/750V, de sección según tabla de cálculos, bajo tubo rígido y flexible de PVC de diámetro exterior con un mínimo de 40 mm.

Los Cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5, o a la norma UNE 211.002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción. El tubo deberá ser del tipo “no propagador de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

2.1.6.3- CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN.

*Cerca de la puerta de acceso a cada vivienda, irá ubicado el Cuadro que contendrá al Interruptor de Control de Potencia (ICP) de 2*25A, junto al ICP estará el Cuadro de distribución, que contendrá los dispositivos de mando y protección de la vivienda, constituidos por un **Interruptor Automático General de corte unipolar de 2*25A y 6KA de poder de corte**, un Interruptor Diferencial de 2*40/0'03A, un Interruptor Magnetotérmico de 2*10A para el alumbrado (circuito C1), un Interruptor Magnetotérmico de 2*16A para las tomas de corriente de uso general y frigorífico (circuito C2), un Interruptor Magnetotérmico de 2*25A para la protección de la línea de la vitro y horno eléctrico (circuito C3), tres Interruptores Magnetotérmicos de 2*16A como protección de la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico (circuito C4), y un Interruptor Magnetotérmico de 2*16A para las tomas de corriente del baño y bases auxiliares de cocina (circuito C5).*

*Todos los circuitos de alimentación a los puntos de utilización de alumbrado serán de PVC, 750V con una sección de $2*1,5\text{mm}^2 + TT$, bajo tubo aislante flexible*

normal de 16mm de diámetro. Todos los circuitos de alimentación a las tomas de corriente de uso general y frigorífico serán de PVC, 750V con una sección de $2*2,5\text{mm}^2+TT$, bajo tubo aislante flexible normal de 20mm de diámetro. El circuito de alimentación a la cocina y horno eléctrico será de PVC, 750V con una sección de $2*6\text{mm}^2+TT$, bajo tubo aislante flexible normal de 25mm de diámetro. El circuito de alimentación a la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico será de PVC, 750V con una sección de $2*2,5\text{mm}^2+TT$, bajo tubo de 20mm de diámetro. El circuito de alimentación a las tomas de corriente del baño y bases auxiliares de cocina serán de PVC, 750V con una sección de $2*2,5\text{mm}^2+TT$, bajo tubo aislante flexible normal de 20mm de diámetro.

2.4- INSTALACIÓN EN LOS BAÑOS.

Se dará cumplimiento a la ITC-BT-27, por lo que el punto de alumbrado de cada baño se situará en el volumen 2 ó 3 y **la toma de corriente (protegida)** y el interruptor del punto de luz solo podrán instalarse en el volumen 3.

El volumen 2 está limitado por:

- a) El plano vertical del exterior de la bañera y otro vertical paralelo al anterior a una distancia de 0,6m.
- b) El suelo y un plano horizontal a una distancia de 2,25m por encima del suelo.

El volumen 3 está limitado por:

- a) El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de este de 2,4m.
- b) El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 por encima del suelo.

Se conectarán a tierra los sanitarios según el plano de instalaciones.

2.5- LOCAL MOJADO.

Por sus características puede considerarse el cuarto de máquinas como local mojado, por tanto la instalación se adaptará a las prescripciones particulares que para este tipo de instalación se definen en la ITC-BT-30, apartado 2.

El cuadro de mando y protección de este cuarto, estará cerrado y será de uso exclusivo.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes, y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua (IPX4).

El cableado se realizará con conductores aislados de 450/750V de tensión nominal, bajo tubo aislante rígido normal curvable en caliente, en montaje superficial.

Los receptores de alumbrado irán en el interior de cubiertas estancas (IP65). No se utilizarán dentro del local mojado aparatos móviles o portátiles.

Los aparatos de mando y protección se instalarán en un cuadro que les proporcionen un grado de protección IPX4, y este cuadro se instalará en el interior del cuarto.

2.6.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

*No existirá en esta instalación ningún peligro contra contactos directos, ya que se ha proyectado y se ejecutará teniendo en cuenta la instrucción **ITC BT 24**, asegurando la protección en todo momento de las personas y animales domésticos de los choques eléctricos.*

*Como protección contra contactos indirectos, se empleará la puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto, según la instrucción **ITC BT 24**.*

Se cumplirán las condiciones siguientes:

- ❖ *Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra a un potencial superior a 50 Voltios.*
- ❖ *Se emplearán dispositivos de corte automático por intensidad de defecto, con una sensibilidad que vendrá determinada por la condición de que la resistencia a tierra en cualquier punto cumplirá la relación $R < 50/I_s$ en locales secos y de $R < 24/I_s$ en locales húmedos*

o mojados. Siendo $I_s=0'03A$ la $R<1.666\Omega$ para locales secos y $R<800\Omega$ para locales húmedos.

2.7.- PUESTA A TIERRA.

Para la realización de la puesta a tierra, se instalará en el fondo de las zanjas de cimentación del edificio, del foso del ascensor y antes de empezar la cimentación, un cable rígido de cobre desnudo de una sección de 35 mm^2 , formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. También se soldarán a dicho anillo las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón mediante un conductor rígido de cobre desnudo de 35 mm^2 .

A este anillo se conectarán (mediante soldadura aluminotérmica) los electrodos de pica verticalmente hincados en el terreno, los cuales serán de acero recubierto de cobre, de 1,4 cms de diámetro y una longitud de 2 mts.

El hincado de dicha pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes de manera que se garantice una penetración sin roturas. Si la instalación de estas picas presentase serias dificultades, el instalador se lo comunicará al Director de Obras, quien decidirá si se opta por prescindir de estos electrodos artificiales, dejándose la instalación con los electrodos naturales formados por las masas metálicas que quedarán enterradas, siempre que con ellos se asegure un buen contacto permanente con el terreno y se obtenga un valor adecuado de la resistencia de tierra.

Se situará un punto de puesta a tierra debajo de la centralización de contadores. Este punto enlazará con el anillo de tierra mediante la línea de enlace con tierra.

El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc.) que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que pueda, mediante útiles apropiados, separarse estas, con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Desde este punto de puesta a tierra partirán las líneas principales de tierra que se derivarán en los conductores de protección de cada vivienda y uso común del edificio.

Tanto la línea de enlace con tierra, como la principal de tierra serán de cobre desnudo, teniendo ambas unas secciones de 35mm².

La sección de los conductores de protección se establecerá teniendo en cuenta la tabla 2 dela ITC-BT-18, apartado 3.4.

Las masas de los receptores, toda masa metálica importante existente en la zona de instalación, tuberías metálicas accesibles destinadas a conducción, distribución y desagüe de agua o gas del edificio, estarán unidas por los conductores de protección y estos a la línea principal de tierra.

*El instalador autorizado por la consejería de Industria y Energía, que realizará la instalación de puesta a tierra especificada en este proyecto, tendrá en cuenta en todo momento la instrucción **ITC-BT-18** así como el resto de reglamentación aplicable a este proyecto.*

2.8.- CONDUCTORES

La sección de los mismos se refleja en los planos que representan los diagramas unifilares. El color del envolvente de PVC cumplirá con la legislación vigente:

☞ *Fases: Marrón, Gris y Negro*

☞ *Neutro: Azul*

☞ *Tierra: Amarillo con beta verde.*

2.9.- TUBOS PROTECTORES

Serán aislados, no propagadores de la llama, con diámetros proporcionales al número y sección de conductores que alojan en su interior.

El trazado de los mismos se realizará preferentemente siguiendo líneas paralelas a los tabiques del local. En el caso de tubos empotrados, éstos se colocarán únicamente en rozas verticales y horizontales estando dichas rozas

distanciadas como máximo 50 cm del suelo o techos en el caso de las horizontales y 20 cm de las esquinas y marcos de puertas en el caso de las verticales.

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.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

2.10.- PROXIMIDAD CON OTRAS CANALIZACIONES.

La distancia de proximidad de la instalación eléctrica interior a otras canalizaciones no será en ningún caso inferior a 3 cm.

No se situarán por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones, agua o vapor, salvo que se tomen las medidas necesarias.

Las canalizaciones eléctricas y no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- *Protección contra contactos indirectos Clase A.*
- *Canalizaciones eléctricas protegidas contra elevación de temperaturas, condensación, inundación, corrosión, explosión, etc.*

2.11.- CAJAS DE REGISTRO.

Se instalarán cuantas cajas de registro sean necesarias para facilitar la introducción o retirada en cualquier momento de los conductores, sirviendo además dichas cajas para realizar los empalmes y derivaciones mediante regletas de conexión alojadas en su interior. Serán de material aislante, estanco y no

propagador de llamas, con dimensiones tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deben contener a profundidad mínima 4 cm.

Las cajas de registro se colocarán, como mínimo, a 15 cm del suelo, siendo sus tapas desmontables.

2.12.- NORMATIVAS Y HOMOLOGACIÓN DE MATERIALES

En relación a la homologación de materiales, en esta obra se utilizarán solo materiales que estén homologados en cualquier país de la CEE y que tengan el correspondiente marcado CE.

El ICP que se instalará en el local deberá estar homologado y cumplir con las correspondientes normas UNE que le afecten.

2.13. VERIFICACIÓN DE CAÍDA DE TENSIÓN EN CONDICIONES REALES DE UTILIZACIÓN DEL CONDUCTOR.

Las condiciones reales de servicio no son las normales de cálculo. Se deberá comprobar por tanto el que, a la temperatura prevista de servicio del conductor, la caída de tensión se sigue manteniendo dentro de los límites reglamentarios.

*Tendremos que calcular la sección para un $\rho_{\theta} = \rho_{\theta}$, donde $T = T_0 + \rho_{\theta} \Delta T_{max} * (I/I_{max})^2$, siendo:*

T_0 = Temperatura de referencia del conductor (subterráneo 25°C y aéreo 40°C).

ΔT_{max} $\Delta T_{max} = T - T_0$ ($T = 90^\circ\text{C}$ termoestables y 70°C termoplásticos).

I = Intensidad de cálculo.

$I_{m\acute{a}x}$ = Intensidad máxima admisible.

Este cálculo se hará al menos para aquellas líneas principales receptores principales y receptores principales. En cualquier caso se adoptarán las medidas para que en las peores condiciones de carga de los conductores no se supere la máxima admisible.

En la tabla de cálculo se puede ver las temperaturas en condiciones reales del conductor.

2.14.- CLASIFICACIÓN DE LAS INFLUENCIAS EXTERNAS.

El Anexo ZB de l Norma UNE-20.460-3 establece una clasificación de las influencias externas que deben ser tenidas en cuenta para el diseño y la ejecución de las instalaciones eléctricas, con estas influencias hacemos mención de aquellas que afectan a nuestro edificio con la cual hemos diseñado nuestra instalación eléctrica y además que hemos tenido en cuenta.

Toda Instalación eléctrica se sitúa en un entorno que presenta un riesgo más o menos importante para:

- ☐ **Las personas.**
- ☐ **El material constituyente de la Instalación.**

En consecuencia, las condiciones ambientales de una instalación eléctrica influyen en la elección o definición de los materiales y en el mismo concepto y circuito de la misma.

Estas condiciones constituyen lo que llamamos las “Influencias externas”. Si un material, por si mismo, no cumple las características externas correspondientes a su emplazamiento, se puede suplementar con un material adecuado para que las cumpla. Este material complementario no debe disminuir las características propias del material con su acoplamiento.

2.14.1.-PROTECCIÓN PROPORCIONADA POR LAS ENVOLVENTES.

Las envolventes deben elegirse e instalarse de forma que se adapten a la temperatura ambiente local más elevada o la más baja, y que la temperatura límite expresada no sea superada.

Para Instalaciones en el interior:

- ☐ *La temperatura del aire ambiente no debe sobrepasar los +40 °C y la temperatura media durante un período de 24 h no sobrepasará los +35 °C.*
- ☐ *El límite inferior de la temperatura ambiente será de -5 °C.*

La aparamenta de los cuadros eléctricos, incluidos los cables y sus accesorios, deben instalarse o manipularse únicamente dentro de los límites de

temperatura fijados por las normas de productos correspondientes o indicadas por los fabricantes.

- ☐ *Cuando materiales de diferente límite de temperatura se instalan en la misma envolvente, la temperatura límite del conjunto (cuadro) será la más baja de las máximas permitidas por los materiales ubicados.*

Fuentes externas de calor:

Con el fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas, deberán protegerse los cuadros utilizando uno o más de los métodos siguientes u otros igualmente eficaces.

- ☐ **Pantalla de protección.**
- ☐ **Alejamiento suficiente de las fuentes de calor.**

Condiciones climáticas (AB):

Para las instalaciones en el interior:

- ☐ *El aire será limpio y su humedad relativa no sobrepasará el 50% a una temperatura máxima de +40°C.*
- ☐ *Pueden admitirse grados de humedad relativa más elevados a temperaturas más bajas, por ejemplo, 90% a +20 °C.*
- ☐ *Conviene tener en cuenta que, ocasionalmente, puede producirse una condensación moderada, por razón de las variaciones de temperatura.*

Presencia de agua (AD):

- ☐ *Las envolventes se han elegido de forma que no pueda producir ningún daño a causa de la penetración de agua. La envolvente debe cumplir, después del ensamblaje, la clase de protección IP correspondiente al emplazamiento en cuestión.*
- ☐ *Cuando el agua pueda acumularse o condensarse en las envolventes, deben tomarse disposiciones para asegurar la evacuación.*

Presencia de cuerpos sólidos (AE):

- ☐ *Las envolventes deben elegirse e instalarse de forma que se limiten los peligros provenientes de la penetración de cuerpos sólidos. La envolvente debe*

cumplir, después del ensamblaje, el grado de protección IP correspondiente al emplazamiento en cuestión.

□ *Como el Edificio es un emplazamiento donde no se encuentra cantidades importantes de polvo (AE4), no deben tomarse precauciones adicionales para impedir la acumulación de polvo o de otras sustancias en cantidades que pudieran afectar la evacuación de calor de las envolventes.*

Corrosión atmosférica (AF):

□ *La presencia de sustancias corrosivas o contaminantes no es significativa (AF2) ya que las instalaciones no están situadas cerca de zonas industriales.*

Choques mecánicos (AG):

□ *Las canalizaciones deben elegirse e instalarse o prever envolventes, de forma que se limiten los daños a causa de los esfuerzos mecánicos como, por ejemplo, choques, penetraciones o compresión, durante su instalación, uso y mantenimiento.*

□ *Una envolvente es considerada de un grado de protección contra los impactos IPx-, si el impacto no es capaz de reducir su grado de protección, ni la posible abolladura la rigidez dieléctrica en su interior.*

□ *En las instalaciones fijas donde puedan producirse choques medios (AG2) o importantes (AG3), puede asegurarse la protección mediante uno de los siguientes medios:*

- *Las características mecánicas de las envolventes;*
- *Emplazamiento elegido.*

Vibración (AH):

□ *Las envolventes de los elementos eléctricos o conjuntos de aparamenta, soportados o fijados en estructuras o en materiales sometidos a vibraciones medios (AH2) o importantes (AH3), deben ser apropiadas a estas condiciones, particularmente en lo que se refiere a cables y a conexiones albergan.*

Nota: Es conveniente prestar una atención particular a las conexiones a equipos vibratorios. Pueden adoptarse cables flexibles, en el supuesto caso.

Otros esfuerzos mecánicos (AJ):

Las envolventes de los cuadros deben elegirse e instalarse de forma que se impida durante la instalación, la utilización y el mantenimiento, cualquier daño a las envolventes y a la aparamenta de su interior.

Cuando los conductores o cables, del interior de la envolvente, no se vean soportados en toda su longitud, ya sea a causa de los soportes o del sistema de instalación, deben estar soportados por medios apropiados a intervalos suficientes de forma que los conductores o el cable no se vean dañados por su propio peso.

Cuando los conductores se vean sometidos a una tracción permanente por ejemplo, a causa de su propio peso en tendido vertical), deberá elegirse un tipo de cable o conductor apropiado con una sección y un sistema de instalación apropiado, de forma que se evite cualquier daño a los cables y a sus soportes.

Los cables flexibles deben instalarse de forma que se eviten esfuerzos excesivos de tracción sobre los conductores y conexiones.

Los soportes de los cables y la aparamenta no tendrán aristas agudas y estarán dimensionados para soportar los esfuerzos electrodinámicos propios de situaciones de defecto (cortocircuito).

Otros esfuerzos mecánicos (AQ):

Cuadro abreviado de las influencias externas:

AA (Temperatura)	AB (Humedad Relativa)	AD (Agua)	AE (Cuerpos extraños)	AF (Corrosión)	AG (Corrosión)
AA4	AB4	AD3	AE3	AF2	AG1

AH (VIBRACIONES)	AH (Vibraciones)	AJ (Otras acciones mecánicas)	AQ (Rayo)	BD (Evacuación)	BE (Materias)
AH1	AH1	En estudio	AQ1	BD1	BE1

2.15.- SEÑALIZACIÓN DE RIESGO ELÉCTRICO.

*Al objeto de minimizar los Riesgos Eléctricos, tanto para el usuario en general como para las tareas que impliquen manipulación o maniobra de instalaciones en tensión, establecidas en el R.D. 614/2001, todas las cajas y cuadros contemplados en esta norma, se procurará señalizar con el símbolo gráfico de Riesgo Eléctrico, contenido en la norma **UNE 81.501** (L= 52 mm.).*



2.16.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

La sección de los conductores se calculará por:

- ❖ *Calentamiento.*
- ❖ *Caída de tensión.*
- ❖ *Por I_{CC} .*

Una vez calculadas por ambos conceptos, se elige la mayor que haya resultado.

La caída de tensión máxima permitida para la Línea General de Alimentación será del 0,5% y para las Derivaciones Individuales será del 1%. Al tratarse de una instalación para viviendas, según el capítulo 3 de la ITC-BT-25, para todos los circuitos interiores de las viviendas, la caída de tensión máxima permitida será del 3%, calculándose para la intensidad nominal del PIA de cada circuito y para una distancia correspondiente a la del punto de utilización más alejado del origen de la instalación interior. También podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la c.d.t. total sea inferior a la suma de los valores límites de ambas.

Cuando se calculen las líneas de alimentación a motores se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

☞ *En líneas que alimentan a un solo motor, para el cálculo de la línea se tomará como potencia del receptor:*

$$P=1,25 * P_{nominal} \text{ del motor}$$

☞ *En líneas que alimentan a más de un motor y a otros receptores, para el cálculo de la línea se tomará:*

$$P=1,25 * P_{nominal} Max + P_{nom2} + P_{nom3} + ... + \text{Sumatoria de Potencias de receptores.}$$

Tambien se tendrá en cuenta el factor de cebado de lámparas de descarga:

$$S_{lampara} = 1,8 * P_{lampara} \rightarrow P_{cal} = 1,8 * P_{lampara} * 0.85 = 1,53 * P_{lampara}$$

Para el cálculo por calentamiento se hallará la intensidad de corriente que circula por la línea, utilizando las siguientes expresiones:

- *Distribución monofásica:*

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

Siendo:

V= Tensión de Fase (V)

P=Potencia (W)

I=Intensidad de Corriente (A)

Cosφ=Factor de Potencia

- *Distribución Trifásica:*

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

Siendo:

V= Tensión de Línea (V)

$P = \text{Potencia (W)}$

$I = \text{Intensidad de Corriente (A)}$

$\cos\varphi = \text{Factor de Potencia}$

Para el cálculo de la sección por caída de tensión se utilizarán las siguientes expresiones:

- **Línea Trifásica:**

$$e(\%) = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos\varphi * 100}{C * S * U}$$

- **Línea Monofásica:**

$$e(\%) = \frac{2 * L * I * \cos\varphi * 100}{C * S * U}$$

Siendo:

$E\% = \text{Caída de Tensión en \% (Alumbrado} < 3\% \text{ y en Fuerza} < 5\%)$

$I = \text{Intensidad (A)}$

$P = \text{Potencia (W)}$

$U = \text{Tensión (V)}$

$\cos\varphi = \text{Factor de Potencia: } 0,8$

$L = \text{Longitud (mts)}$

$C = \text{Conductividad (Cu=56, Al=35)}$

$S = \text{Sección (mm}^2\text{)}$

2.16.1. -POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (LGA)

Para el cálculo de la potencia máxima admisible del cable se tendrá en cuenta la tabla 52-C20, UNE 20-460-94/5-523, por su instalación, Tipo B, por su aislamiento, su naturaleza y la sección.

S = 95mm². - Tensión = 400 V. I_{MAX}. = 185 A.

Potencia Máxima Admisible = 1,732*400*224*0,9=139.669W

2.16.2.- CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito se empleará las siguientes fórmulas simplificadas:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R} \qquad R = \frac{\rho \cdot L_{DI}}{S_{DI}}$$

Donde:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado.

U = Tensión de alimentación Fase - Neutro.

R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

ρ = Resistividad del cobre a 20° $\approx 0,018 \, \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

S = Sección de la línea.

Normalmente el valor de R deberá tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores, entre la Caja General de Protección y el punto considerado en el que se desea calcular el cortocircuito, por ejemplo el punto donde se emplaza el cuadro con los dispositivos generales de mando y protección. Para el cálculo de R se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20°C. Para obtener así el valor máximo de I_{cc}

Así por lo tanto calcularemos las corrientes de cortocircuito en el cuadro general.

$$R = 0,018 \cdot 2 \cdot 40 / 120 = 0,012 \, \Omega$$

$$I_{cc} = 0,8 \cdot 230 / 0,012 = 15.333 \text{ A}$$

Por tanto los interruptores magnetotérmicos colocados en el cuadro general deberán tener un poder de corte de al menos superior a 15KA de acuerdo a los estándares del mercado.

2.17- DEMANDA DE POTENCIAS.

La carga total correspondiente a este edificio, resulta de la suma de la carga correspondiente a cada una de las viviendas, al local, ascensores, instalación contra incendios y a los servicios generales del edificio.

La Potencia prevista del edificio es la siguiente:

- *Viviendas: 15 (de superficie $< 160\text{m}^2$), siendo de Grado de electrificación Básico todas ellas = $11,9(\text{Coef.Simult.}) * 5.750\text{W} = 68.425\text{W}$*
- *Sala de Hidros = 1.183W*
 - *Alumbrado Normal = $2 * 2 * 18\text{W} = 72\text{W}$*
 - *Alumbrado de Emergencia = 11W*
 - *Unidad de hidrocompresor = 1.100W*
- *Local (126,65m²) = Sin uso definido = $126,65 * 100\text{W} = 12.665\text{W}$*
- *1 Ascensor: 4.000W*
- *Garaje (259m²): 5.180W*
 - *Potencia por Superficie = $259 * 20\text{W}(\text{Ventilación Forzada}) = 5.180\text{W}$*
 - *Potencia Instalada = $14 * 1 * 18\text{W}(\text{alumbrado trasteros} + \text{Aseo}) + 325\text{W}(\text{Bomba de achique}) + 190\text{W}(\text{Puerta Garaje}) + (6 * 2 * 36\text{W}) \text{ Alumbrado normal} + 4 * 11\text{W}(\text{Alumbrado de Emergencia}) + 100\text{W}(\text{Central CO}) = 1.343\text{W}$*
- *Servicios generales = 738W*
 - *Alumbrado de la Centralización de Contadores: $2 * 36 = 72\text{W}$*
 - *Alumbrado Portal + Escalera + Plantas Sótano, Baja, 1ª, 2ª y Cubierta = $26 * 11\text{W} = 286\text{W}$*
 - *Alumbrado del RITI = $2 * 18\text{W} = 36\text{W}$*
 - *Fuerza del RITI = 60W*
 - *Portero Eléctrico = 90W*
 - *Alumbrado Centralización Contadores Fontanería = $1 * 18\text{W} = 18\text{W}$*
 - *Alumbrado de Emergencia en Centralización Contadores = 11W*
 - *Alumbrado de Emergencia en zonas comunes de las plantas sótano, 1ª, 2ª y Cubierta = $19 * 11\text{W} = 209\text{W}$*

El equipo de protección contra incendio que aparece reflejado en el plano unifilar 2, se corresponde a el equipo de extracción del garaje, siendo de 750W, por lo que la previsión de potencia de este equipo ya se encuentra considerada en la previsión del garaje al considerar ventilación forzada (20W/m^2).

*Por tanto la Potencia Prevista para el edificio es de: **92.191W**, con suministro en baja tensión 230/400V.*

Realizaremos los cálculos para las siguientes líneas:

Los cálculos para las distintas derivaciones individuales pueden verse en la tabla de la página siguiente.

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE P.C.I. PARA UN EDIFICIO DE 15 VIVIENDAS, GARAJE, ASCENSOR Y LOCAL
C/ BAJADA DE LAS GUAYARMINAS N°69 / T.M. GÁLDAR / ABRIL-2.010
AUTOR: GUSTAVO A. ARMAS GIL (INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 2.161 / Mv: 696 210 879)

EDIFICIO DE 6 VIVIENDAS, ASCENSOR, LOCAL Y GARAJE																				
Nº	Circuito	T	Cos	P	L	IN	Ip	I _{max} adm	S	%AU	%AU Total	Aislamiento	D.tubo	P _{calc}	I _{cc}	T _{conduc}	T _{amb}	Potencia máxima admisible por caída de tensión máxima reglamentaria	P _{max} .adm por I _{max}	
		V		W	m	A	A	A	mm2	V	V		mm	W	A	°c	°c	W	W	
LGA	LGA	400	0,8	92.191	30,00	224,00	---	224	95	0,26	0,26	0,6/1kV(RZ1K)	Canal	92.191	20.444	90,00	25,00	179.198	124.153	
DI	D.I. VIVIENDA 1	230	1	5.750	33,00	25,00	2x25	50	10	1,28	1,54	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.549	56,25	40,00	15.612	11.500	
DI	D.I. VIVIENDA 2	230	1	5.750	34,00	25,00	2x25	50	10	1,32	1,58	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.503	56,25	40,00	15.153	11.500	
DI	D.I. VIVIENDA 3	230	1	5.750	35,00	25,00	2x25	50	10	1,36	1,62	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.460	56,25	40,00	14.720	11.500	
DI	D.I. VIVIENDA 4	230	1	5.750	40,00	25,00	2x25	50	10	1,55	1,81	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.278	56,25	40,00	12.880	11.500	
DI	D.I. VIVIENDA 5	230	1	5.750	39,00	25,00	2x25	50	10	1,51	1,77	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.311	56,25	40,00	13.210	11.500	
DI	D.I. VIVIENDA 6	230	1	5.750	46,00	25,00	2x25	50	10	1,79	2,04	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.111	56,25	40,00	11.200	11.500	
DI	D.I. VIVIENDA 7	230	1	5.750	49,00	25,00	2x25	50	10	1,90	2,16	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.043	57,25	41,00	10.514	11.500	
DI	D.I. VIVIENDA 8	230	1	5.750	58,00	25,00	2x25	66	16	1,41	1,66	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.410	51,33	42,00	14.212	15.180	
DI	D.I. VIVIENDA 9	230	1	5.750	57,00	25,00	2x25	66	16	1,38	1,64	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.435	52,33	43,00	14.462	15.180	
DI	D.I. VIVIENDA 10	230	1	5.750	43,00	25,00	2x25	66	16	1,04	1,30	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.902	53,33	44,00	19.170	15.180	
DI	D.I. VIVIENDA 11	230	1	5.750	42,00	25,00	2x25	66	16	1,02	1,28	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.947	54,33	45,00	19.626	15.180	
DI	D.I. VIVIENDA 12	230	1	5.750	49,00	25,00	2x25	66	16	1,19	1,45	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.669	55,33	46,00	16.823	15.180	
DI	D.I. VIVIENDA 13	230	1	5.750	52,00	25,00	2x25	66	16	1,26	1,52	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.573	56,33	47,00	15.852	15.180	
DI	D.I. VIVIENDA 14	230	1	5.750	61,00	25,00	2x25	66	16	1,48	1,74	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.341	57,33	48,00	13.513	15.180	
DI	D.I. VIVIENDA 15	230	1	5.750	60,00	25,00	2x25	66	16	1,46	1,71	750 V(ESO07Z1)	40	5.750	1.363	58,33	49,00	13.739	15.180	
DI	D.I.ZONAS COMUNES	230	0,8	738	6,00	4,01	2x5	36	6	0,05	0,31	750 V(ESO07Z1)	40	738	5.111	40,81	40,00	51.519	6.624	
DI	D.I GARAJES	230	0,8	5.180	39,00	28,15	2x5	66	10	1,36	1,62	750 V(ESO07Z1)	40	5.180	1.311	51,83	40,00	13.210	12.144	
DI	D.I ASCENSOR	400	0,8	4.000	50,00	9,38	4X20	44	10	0,22	0,48	750 V(ESO07Z1)	40	5.200	1.022	42,96	40,00	17.920	24.387	
DI	D.I SALA MÁQUINAS	400	0,8	1.183	65,00	2,67	4x7,5	32	6	0,14	0,40	750 V(ESO07Z1)	40	1.479	472	40,45	40,00	8.271	17.736	
DI	D.I EXTRACCIÓN PCI	400	0,8	750	50,00	1,69	4X15	32	6	0,07	0,33	750 V(ESO07Z1)	40	938	613	41,18	41,00	16.128	17.736	

CAPÍTULO III

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

Para la instalación de protección contra incendios del edificio objeto de este proyecto se tendrá en cuenta el CTE (Código técnico de la Edificación).

En las zonas comunes del edificio se tendrá en cuenta la sección HE3 del documento básico HE.

3.1. ANTECEDENTES.

En base al Código Técnico de la Edificación, específicamente en el documento básico de Seguridad en caso de Incendios (DB-SI) por el que se establecen los requisitos técnicos que han de cumplir las instalaciones contra incendios de los edificios en general, y para el caso que atañe a este proyecto, las instalaciones en Edificios Residenciales de viviendas y garaje.

3.2. DOCUMENTO BÁSICO SI-SEGURIDAD DE INCENDIOS.-

3.2.1.-SEGURIDAD DE INCENDIOS.

Se realiza a continuación un estudio de las secciones que componen el Documento Básico Seguridad de Utilización DB-SI del Código Técnico de la Edificación (CTE). La correcta aplicación de las Secciones SI-1 a SI-6 supone el cumplimiento de las exigencias básicas correspondientes. Asimismo, la correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de Incendios".

3.2.1.1.-SECCIÓN S-I. PROGACIÓN INTERIOR.

EXIGENCIA: *Se limitará el riesgo de propagación del incendio en el interior del edificio.*

3.3.- SECCIÓN SI -2. PROGACIÓN EXTERIOR.

EXIGENCIA: *Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.*

CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA:

3.3.1. MEDIANERÍA Y FACHADAS.

Las medianeras o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120. La valoración de la resistencia al fuego de las medianeras es superior a EI 180, mayor por tanto que la exigida en este caso.

3.4. SECCIÓN SI -3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

EXIGENCIA: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA:

Su salida de uso habitual hasta espacio exterior seguro está situada en elemento independiente de las zonas comunes del edificio en cuestión.

Las longitudes de los recorridos de evacuación hasta una salida en planta en es de 50 metros.

Como la ocupación total del edificio es inferior a 500 personas este no necesita más de una salida de edificio.

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.*
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.*
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las*

salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) El tamaño de las señales será:

i) 210 x 210 mm, distancia de observación de la señal no excede de 10 m;

ii) 420 x 420 mm, distancia de observación comprendida entre 10 y 20 m;

iii) 594 x 594 mm, distancia de observación comprendida entre 20 y 30 m.

En todo momento se cumplirán las indicaciones anteriores. En plano de protección contra incendios puede observarse la señalización a colocar en el local en estudio.

3.5. CONTROL DE HUMO DE INCENDIOS.

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

a) Aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;

El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plaza-s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.

Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.

Para evacuar el humo que pueda generarse en el garaje en caso de incendio, se dotará de un sistema extracción forzada para la evacuación de dichos humos.

En los planos correspondientes pueden verse los distintos tramos y bocas de extracción de la red de conductos de extracción en la planta de aparcamiento.

3.6.- SECCIÓN SI -4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO.

EXIGENCIA: *El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.*

CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA:

3.7. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios:

A tenor de lo establecido en la tabla anterior, será de aplicación para el caso que nos ocupa:

- En general:

· Extintores portátiles, uno de eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en planta como máximo desde todo origen de evacuación.

Esta dotación responde a la necesidad de no superar los 15 m. de recorrido real en Garajes, desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor. En zonas comunes en cada planta se ha dotado de extintor. La ubicación de los extintores y su señalización se observa en el plano de protección contra incendios, donde se pueden ver 10 extintores de 6Kg de eficacia 21A-113B y 3 extintores de 5Kg de CO2 de eficacia 55B.

3.8. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm, distancia de observación de la señal no excede de 10 m;*
- b) 420 x 420 mm, distancia de observación comprendida entre 10 y 20 m;*
- c) 594 x 594 mm distancia de observación comprendida entre 20 y 30 m.*

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

DOCUMENTO BÁSICO SU-SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

4.5. SEGURIDAD SU-4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

Se limitará el riesgo de daños a las personas derivado de iluminación insuficiente en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores. La iluminación en zonas de circulación de vehículos será la adecuada

para limitar el riesgo de accidentes entre la circulación de las personas y la rodada, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

4.5.1.- Alumbrado normal en zonas de circulación.

Se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar un nivel de iluminación, medido a nivel del suelo, igual o superior al mínimo establecido en la tabla 1.1.

4.5.2.-ALUMBRADO DE EMERGENCIAS.

4.5.2.1. Dotación.

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo en el alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que estos puedan abandonar el edificio, impida las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) todos los recintos cuya ocupación sea mayor que 100 personas;*
- b) los recorridos de evacuación de zonas destinadas a uso hospitalario o a uso residencial excepto en viviendas unifamiliares y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas;*
- a) las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos previos y las escaleras de incendios;*
- d) los aparcamientos cerrados y cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;*
- e) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB SI 2;*

- f) los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- g) los lugares de accionamiento de los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- h) las señales de seguridad.

4.6.-EXIGENCIA BÁSICA SU-8 (SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO).

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \quad [\text{n}^\circ \text{ impactos/año}]$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1.

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo

H : la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Sustituyendo valores en la fórmula anterior:

$$N_e = 1 \times 11.964 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,0059 \quad [\text{n}^\circ \text{ impactos/año}]$$

$N_e = 0,0059$ n° impactos/año.

Ahora utilizamos la fórmula del riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} = N_a = \frac{5,5}{0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} 10^{-3} = 0,011 \text{ [nº impactos/año]}$$

Podemos ver que $N_e < N_a$ y por tanto, **No necesita pararrayos.**

DOCUMENTO BÁSICO HE-AHORRO DE ENERGÍA

Caracterización y cuantificación de las exigencias.

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación.

1 La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de la eficiencia energética VEE (W/m²·lux) 100. Los valores de la eficiencia energética VEE máximos se asocian en cada zona al factor de mantenimiento F_m de la instalación, cuyos valores máximos se establecen en la Tabla 2.1.

2 Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética máxima, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 4 grupos siguientes:

- a) grupo 0. Instalaciones de iluminación interior en las que no se justifica el no aprovechamiento de la luz natural, aplicación de sistemas de alumbrado poco eficientes (luz indirecta), utilización de lámparas de baja eficacia luminosa, etc;
- b) grupo 1. Instalaciones de iluminación interior en zonas, cuyos usos justifiquen un reducido porcentaje de sistemas de alumbrado energéticamente poco eficientes;
- c) grupo 2. Instalaciones de iluminación interior en zonas, cuyo funcionamiento requiere un mayor margen de libertad en el diseño de dichas instalaciones;
- d) grupo 3. Instalaciones de iluminación interior en zonas que, por sus características, condiciones estéticas y singularidad, no admiten limitaciones energéticas en el ámbito luminotécnico.

A la zona común del edificio y a las zonas de aparcamiento le es de aplicación la sección HE 3 ya que es un edificio de nueva construcción.

☞ *Valor límite de eficiencia energética de la instalación para las zonas comunes: 10*

☞ *Valor límite de eficiencia energética de la instalación para las zonas de aparcamiento: 5*

Sistemas de Control y Regulación.

1 Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;

b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los siguientes casos;

➤ *en las zonas de los grupos 0, 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, salvo las de viviendas.*

Diseño y dimensionado.

Datos Previos.

1 Para determinar el diseño y soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

a) uso de la zona a iluminar;

b) tipo de tarea visual a realizar;

c) necesidades de luz y del usuario del local;

d) índice K del local o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil);

e) reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;

f) características y tipo de techo;

g) condiciones de la luz natural;

h) tipo de acabado y decoración;

i) mobiliario previsto.

Podrá realizarse cualquier método de cálculo que cumpla las exigencias de este documento, los parámetros de iluminación y los criterios de diseño contenidos en el apartado 1 del Apéndice B.

Método de cálculo.

1 El método de cálculo utilizado será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado

3.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares, luminarias.

2 Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados:

a) valor de la eficiencia energética VEE de la instalación;

b) iluminancia media horizontal mantenida E_m en el plano de trabajo;

c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador.

Asimismo, en función de las lámparas seleccionadas se incluirán los valores del índice de rendimiento de color (R_a) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar.

En la iluminación de instalaciones deportivas, cuando las actividades sean televisadas o filmadas en color, se obtendrán también la iluminancia media vertical mantenida y las uniformidades en el área de referencia.

El método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en el punto 2 anterior.

Las Palmas de Gran Canaria, Abril de 2010.

Fdo.: *Gustavo A. Armas Gil*
Ingeniero T. Industrial
Nº de Colegiado: 2.161

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- CONSIDERACIONES GENERALES

El presente pliego de condiciones define de modo preciso y concreto las formas de regular la ejecución de las obras objeto del presente proyecto. El instalador se atenderá, en todo momento, a lo expuesto en el sobre calidad de materiales empleados, ejecución material de obra, programa de pruebas y la forma de medir y abonar las distintas unidades de obras.

El instalador queda obligado a acatar cualquier disposición que el Técnico Director de las Obras tenga a bien formular durante el desarrollo de las mismas hasta la recepción definitiva. Al mismo tiempo se le hace constar que las condiciones que integran el presente Pliego de Condiciones son las mínimas aceptables.

Regirán en las obras del presente proyecto toda la Reglamentación vigente que sea de aplicación y que con detalle se recoge en la memoria del proyecto.

El instalador estará obligado al exacto cumplimiento de toda la legislación en materia de Reglamentación de Trabajo y demás disposiciones que regulen las relaciones de trabajo, los accidentes e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social en vigencia.

El instalador deberá tomar las precauciones necesarias en todas las operaciones y uso de equipos, con objeto de proteger a las personas, bienes y animales de los peligros procedentes del trabajo, corriendo por su propia cuenta la responsabilidad que por tales acciones se deriven.

2.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que comprenden la Contrata del presente proyecto son las que se especifican en los documentos adjuntos de Memoria, Planos y Presupuestos. En toda instalación el Instalador deberá ejecutar las siguientes labores:

- ☞ Los transportes necesarios para el acopio y distribución de los materiales.*
- ☞ Los suministros del material proyectado en las instalaciones.*
- ☞ La ejecución de todos los trabajos de montaje de las instalaciones, debiendo quedar en perfecto estado de funcionamiento.*
- ☞ Las obras complementarias no definidas específicamente, pero necesarias para la correcta ejecución de la instalación.*
- ☞ Las medidas de seguridad y señalización necesarias en evitación de cualquier peligro o accidente.*

No serán consideradas como mejora ni modificaciones del proyecto mas que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente y por escrito por la Dirección Facultativa de las Obras, y convenio de precio antes de proceder a su ejecución.

El instalador de las obras tendrá que conservar todos elementos de estas desde que comiencen las mismas hasta la recepción definitiva. Deberá mantener en servicio la instalación con su uso normal de las mismas a lo largo de todo el plazo de garantía. En esta conservación estará incluida la reposición o reparación de cualquier elemento constitutivo de las obras, sea de la clase que fuere. La reparación o sustitución será decidida por la Dirección Facultativa de la Obra, que juzgará a la vista del incidente, si el elemento puede ser reparado o debe ser sustituido por otro nuevo, teniendo que aceptar las decisiones del Director de Obras. Todos los gastos que originen la conservación, tal como revisiones, limpieza de aparatos, etc., serán con cargo al Instalador. El mencionado se hará responsable de la mala calidad del material o montaje realizado.

3.-CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad, desechándose, lo que a juicio del Director Técnico, no lo sean. Los materiales a emplear serán los detallados en la Memoria y recogidos con detalle en los documentos Planos y Presupuesto y han de cumplir cuanto dispone el CTE-DB SI sobre su grado de combustibilidad. Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de dar comienzo a los trabajos, el Instalador presentará al Técnico Director, los catálogos, cartas, muestras, etc., que se relacionan con la recepción de los distintos materiales. No podrán emplearse materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Técnica. Este control no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazado por la Dirección de la Obra, aún después de colocados, si no cumpliesen las condiciones exigidas en éste Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Instalador, colocando en ese lugar otros que cumplan las calidades exigidas.

Todos los materiales tendrán las condiciones que para los mismos se especifican a continuación:

Agua: El agua de amasado de mortero y hormigones no contendrá sustancias nocivas al fraguado o que alteren perjudicialmente las condiciones características del hormigón. Se rechazaran las aguas selenitosas, las que contengan mas de 1 por 100 de cloruro sódico o magnésico y las de carácter ácido cuyo PH pase de 7. Son admisibles sin ensayo previo las aguas potables.

Cementos : El Cemento Portland o artificial será de fabrica acreditada y cumplirá las condiciones del vigente Pliego para la recepción de aglomeraciones hidráulicas en obras oficiales, y lo dispuesto en el capítulo 11, articulo V, de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón armado de 28 de junio de 1991. Se almacenará en otra en sito ventilado y defendido de la humedad.

Arena: La arena que se emplee para hormigones y morteros será de río. Será limpia, suelta, áspera y crujiente al tacto, y estará exenta de sustancias orgánicas

o partículas terrosas, para lo cual se tamizara y lavara si fuese necesario o no viniese ya lavada y tamizado de origen.

Bloques de Hormigón vibrado: Será duro y estará fabricado con buen picón. La ejecución será perfecta. Su fractura será perfecta, no debiendo contener cuerpos extraños. Deberá ser perfectamente plano en sus caras, bien cortado y con buenos frentes, siendo su tono uniforme.

Cal: La cal será grasa, procedente de calizas libres de arcillas, no debiendo contener cuerpos extraños.

Yeso: El yeso será fino, bien cocido, exento de tierra y provendrá directamente del horno.

Mosaico Hidráulico: Estarán fabricados con buenos materiales regulares de forma, no debiendo presentar alabeo alguno ni poros o grietas. Deberá, a la hora de su colocación, estar perfectamente fraguado, habiendo sido habiendo sido frecuentemente regado durante su periodo de fraguado.

Azulejos: Serán de fábrica acreditada, no presentando grietas, alabeos ni cualesquiera otros defectos que disminuyan su resistencia y buen aspecto.

Madera: La madera a emplear en esta obra será seca, no teniendo nudos saledizos, ni siendo repelosa al cortado, será perfectamente sana, procedente de árboles cortados en su debido tiempo, y sin huella de ataque de animales xilófagos.

El hierro dulce, fundido, herrajes y clavazón, así como los vidrios, terrazos, mármoles, cristales, pintura, aceites y barnices cualquier otro material no especificado en el presente pliego y que fuese necesario su empleo en la obra será de primera calidad y sin defecto alguno,

Cumplirán las especificaciones de la Norma UNE. 21029.

Serán del tipo, potencia y características específicas en el proyecto y procedentes solo de firmas de reconocida solvencia.

4.-EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El Instalador se ajustará a las condiciones establecidas en la Memoria del proyecto a la vigente reglamentación y, en general se ejecutará con arreglo a las normas sancionadas por la práctica para una perfecta ejecución y montaje y, en particular, a las que dicte la Dirección Facultativa de la Obra. Así mismo se ajustará a los Planos y dimensiones del proyecto, así como a las condiciones establecidas en el presente Pliego de Condiciones.

5.-RÉGIMEN DE LAS OBRAS

La interpretación técnica del proyecto corresponde al Director Técnico, al que el instalador deberá obediencia en todo momento. Si hubiera alguna diferencia de interpretación en las condiciones del presente Pliego, el Instalador deberá siempre aceptar la opinión del Técnico Director, quien asume toda la responsabilidad concerniente a instrucciones técnicas.

El adjudicatario de las obras que recoge el presente proyecto deberá disponer del correspondiente Carné de Instalador y acreditar ante la Dirección Técnica que está autorizado por la Consejería de Industria, para la realización de las instalaciones objeto del presente proyecto.

El instalador queda obligado a ejecutar cualquier mejora o modificación del proyecto que ordene el Técnico Director con la debida autorización del Propietario y que sea sometido previamente a un estudio sobre cuantía económica.

6.-CONDICIONES DE SEGURIDAD

6.1.-DEL PERSONAL DE LA OBRA

Todo operario que en razón de su oficio haya de intervenir en la obra tiene derecho a reclamar del contratista todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. Es obligación del contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso. El contratista pondrá estos extremos en conocimiento del personal

que haya de intervenir en la obra, exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad, cuando estos por vergüenza no quisieran usarlos.

6.2.-REGLAMENTACIONES

El contratista antes del comienzo de las obras deberá proveerse de la legislación vigente en cuanto se refiera a la seguridad en el trabajo, y dar cumplimiento a todos y cada uno de los artículos de dicha reglamentación.

6.3.-INSPECCIONES

A la Delegación Provincial del Ministerio del Trabajo corresponde la inspección de los andamios, material móvil y demás elementos de seguridad.

6.4.-HORARIOS, JORNALES Y SEGUROS

Es obligación del contratista dar cumplimiento a lo legislado y vigente, respecto de horarios, jornales y seguros, siendo solo él responsable de las sanciones que de su incumplimiento pudieran derivarse.

6.5 DEL CONTRATISTA

El contratista se comprometerá a ejecutar las obras ajustándose en todo caso a las disposiciones laborales hoy vigentes. Recayendo en él la responsabilidad que pudiera ocurrir si por negligencia dejara de cumplir las condiciones tan importantes que en este Pliego se especifican.

El contratista estará atento a que no se empleen rollizos, en el andamiaje, a que las cuerdas, cables, grapas o cualquier otro elemento de atado se encuentren en buenas condiciones de uso. Cuidará de que todo andamio lleve pasamanos a un metro de altura y rodapié de alma llena que evite la caída de materiales o herramientas que pudieran ocasionar daños a los viandantes o a las fincas colindantes, cuidará que la madera de andamios sea escuadrada y de dos a tres pulgadas de lado menos o grueso, siendo además de buena calidad, debiendo de estar todo tablón en buenas condiciones de uso. El contratista tendrá buen cuidado de no almacenar materiales de construcción sobre la obra ejecutada que no este todavía fraguada, o no este prevista para soportar cargas no usuales en relación a su destino. No colocará grúas, tomos, poleas u otros aparatos pesados

sobre partes de la obra que no ofrezca la suficiente seguridad, cuidando en definitiva y en todo momento de la buena entibación de los pozos o zanjas que se efectúen, y estando siempre atento a la seguridad en el trabajo y poniendo todos los cuidados y medios necesarios para evitar daños a terceras personas. El contratista esta obligado a tener en la obra un botiquín para primeras curas, en buenas condiciones. El encargado de la obra tendrá buen cuidado de relevar de su trabajo a todo aquel operario que le manifieste indisposición, mareo o vértigo, o a todo aquel que aun sin manifestárselo le notare signos de embriaguez o enfermedad que pudieran ocasionarle mareos o vértigo. El contratista tiene obligación de confiar a manos expertas todas y cada una de las partes de la obra, bajo la vigilancia constante del encargado de la misma, control y supervisión del Arquitecto director.

6.6.-DEL PROPIETARIO

El propietario tiene obligación de facilitar al contratista un ejemplar completo del presente proyecto, a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en este Pliego. En los casos de contratas parciales bastara con que le entregue al contratista el Pliego de condiciones completo en todos sus apartados, solicitando del Arquitecto director los ejemplares necesarios.

6.7.-DEL PRESENTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad tiene carácter de ordenes fehacientes comunicadas al contratista, el cual antes de dar comienzo a sus trabajos debe de reclamar del propietario por lo menos un ejemplar completo, no pudiendo luego alegarse ignorancia por ser parte importante del proyecto.

7.-PLIEGO DE CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

7.1.-PUERTAS CORTAFUEGOS, TRAMPILLAS, CONDUCTOS Y SELLADOS DE CANALIZACIONES

En general, todas las puertas CORTAFUEGOS, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la norma UNE 23-802-78.

Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.

Las características de las puertas serán las que se establecen en memoria, planos y exigencias de normativa.

No se alterará la decoración de las puertas existentes en el edificio. Durante el montaje se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores.

Todas las puertas a las que se les exija cierre permanente o automático se les someterán a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60 respecto a su posición de cerrado y se le soltará debiendo recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.

Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.

Con el fin de que no puedan transmitirse entre plantas o zonas los gases y humos de combustión, las canalizaciones (patinillos y similares) de instalaciones de fontanería, sanitarias, eléctricas, etc., deberán estar obturadas al menos con materiales ligeros incombustibles.

En el caso de que la realización de estos sellados no sea posible (por coincidir estos conductos con los de ventilación, por ejemplo) se deberá conseguir al menos la estanquidad y resistencia al fuego (RF-30) de los registros de acceso a las mismas.

7.2.-REVESTIMIENTOS, PINTURA E IGNIFUGACIONES

El buen comportamiento al fuego de los materiales empleados en los revestimientos de suelos, paredes y techos (moquetas, murales, cortinajes, alfombras, etc.) en zonas de uso común y habitaciones, se acreditará mediante la certificación expedida por alguno de los laboratorios oficialmente reconocidos para este fin, no contemplándose las ignifugaciones “in situ”.

Los certificados de ensayo necesarios para comprobar el cumplimiento de las exigencias establecidas podrán ser genéricos, aportados por los fabricantes o importadores de los materiales o elementos constructivos, o bien obtenerse mediante ensayos específicamente realizados para una aplicación concreta en una obra.

Es responsabilidad del fabricante o importador que el certificado genérico aportado corresponda al producto suministrado, y que se mantengan las cualidades que se certifican en el mismo, en todos los productos vendidos o suministrados en el intervalo de cinco años.

Los productos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de C.E.E., que sean conformes a las especificaciones en vigor en dicho Estado, será admitidos siempre que estas especificaciones tengan un nivel de seguridad equivalente al exigido en el anexo II.

El cumplimiento del nivel de seguridad equivalente se comprobará según lo dispuesto en la Reglamentación en materia de normalización y homologación.

Los ensayos efectuados por un laboratorio oficialmente reconocido en algún estado miembro de la C.E.E., serán considerados equivalentes a los ensayos efectuados por laboratorios homologados españoles, siempre que dichos laboratorios ofrezcan garantías técnicas, profesionales y de independencia equivalentes a las exigidas para los laboratorios homologados españoles.

Todas las pinturas ignifugas e intumescentes acreditarán su reacción al fuego, intumescencia y estabilidad al chorro de agua, mediante certificado de ensayo según normas UNE 23-727, 23-806/81 y 23-093/81.

La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura.

Todos los materiales (moquetas, revestimientos, etc.) que se empleen en decoración y acabado deberán adaptarse a las características de reacción al fuego según la normativa vigente. Para ello, el suministrador de dichos materiales deberá aportar un certificado emitido por un laboratorio homologado por la administración que acredite el grado de reacción al fuego y las condiciones de utilización de dichos materiales (procedimiento ejecutivo, tipo de pegamento, tipo de bases, etc...).

Asimismo, el contratista o subcontratista que coloque dichos materiales acreditará por escrito a la Dirección Facultativa que los materiales se han colocado según las condiciones indicadas en el certificado de ensayo antes mencionado.

Los materiales se ajustarán según el tipo de material a la norma UNE correspondiente.

7.3.-EXTINTORES MANUALES

Su objetivo es la extinción de incendios en su fase inicial, siendo muy fácil su uso.

Según la zona a proteger se ha equipado con extintores de diferentes agente extintor y eficacia, dependiendo del tipo de combustible entorno y cantidad, según el DECRETO 305/1996.

En los planos de instalación se recoge la adecuada colocación y ubicación de estos extintores.

7.4.-ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se utilizarán luminarias autónomas conectadas a la red general de alimentación con baterías para carga y descarga de la luminaria. Cumplirán con

lo especificado en la ITC-BT-028 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en Instrucciones Técnicas Complementarias.

Serán capaces de garantizar 1 lux en las zonas de pasillos y transito general de evacuación del local y 5 lux en zonas de ubicación de instalaciones específicas tales como extintores y cuadros eléctricos.

Las luminarias a emplear tendrán una tensión de alimentación de 230V, tendrán la marca CE, cumplirán con las normas de compatibilidad electromagnética, serán construidas según normas UNE-20.392-93 y EN 60598-2-22, protección contra choques eléctricos Clase II, aptas para ser montadas en superficies normalmente inflamables Clase F y grado de protección IP_44 IK 04.

7.5.-SEÑALIZACIÓN

☞ Las puertas, escaleras, salidas y caminos que conduzcan a las vías de evacuación deberán estar señalizadas mediante las señales de seguridad recogidas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

La señalización deberá ser visible de día y de noche, disponiéndose de forma continua desde el inicio de cada vía de evacuación hasta la salida al exterior, permitiendo la evacuación de todos los clientes y empleados sin vacilaciones ni desorientaciones.

Deberá señalizarse también los equipos y elementos de protección y extinción de incendios de utilización manual.

Las puertas situadas en las vías de evacuación que conduzcan a fondos de saco y otros lugares peligrosos deberán estar dotadas de la señal normalizada apropiada que figura en el anexo correspondiente de la presente disposición.

Para facilitar el acceso a las habitaciones en caso de incendios, las puertas de las mismas deberán estar debidamente señalizadas con números que las identifiquen como tales.

8.-PLIEGO DE CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.1.-CALIDAD DE LOS MATERIALES

8.1.1 GENERALIDADES.

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

8.1.2 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

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

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

8.1.3 CONDUCTORES DE NEUTRO

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

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

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

Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.

Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

8.1.4 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles.

En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será además no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

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

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

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

8.1.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

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

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

8.1.6 TUBOS PROTECTORES

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- ❖ 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- ❖ 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

8.2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

8.2.1 COLOCACIÓN DE TUBOS

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

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

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

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

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.2.2 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

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

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

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

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

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las

conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

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

8.2.3 APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

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

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

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

8.2.4 APARATOS DE PROTECCIÓN

Protección contra sobreintensidades

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

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

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda

provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

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

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

Protección contra cortocircuitos

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

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

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

Situación y composición

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

Normas aplicables

Las reflejadas en la Memoria Descriptiva y Normas UNE de aplicación.

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de

tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

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

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

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

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A. La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

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

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

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

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

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

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

- ❖ *Intensidad asignada (In).*
- ❖ *Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.*
- ❖ *Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente.*

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

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

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

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

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

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

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

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

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

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

que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.

- ❖ *Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.*

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

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

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

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

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

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

No obstante habrá de proteger la línea frente a posibles descargas cuyo origen sean maniobras realizadas en los circuitos de alimentación, o sobrecargas de origen industrial. Se atenderá a todo lo especificado en el esquema unifilar de la instalación al respecto.

Protección contra contactos directos e indirectos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.2.5 RED EQUIPOTENCIAL

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

8.2.6 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

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

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

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

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

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

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

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

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

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

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

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

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

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

8.2.7 ALUMBRADO

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán estar protegidos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

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

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

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

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

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

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

8.3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

8.3.1 COMPROBACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

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

8.3.2 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

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

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

8.4 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

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

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

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

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación.

El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

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

8.5 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

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

8.6 LIBRO DE ÓRDENES

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

Las Palmas de Gran Canaria, Abril de 2010.

Fdo.: *Gustavo A. Armas Gil*
Ingeniero T. Industrial
Nº de Colegiado: 2.161

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- OBJETO

Se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento de cuanto dispone el artículo 4 del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras e instalaciones.

En función de lo que establece el artículo 17 la inclusión del citado Estudio de Seguridad es requisito necesario para el visado del proyecto y expedición de la correspondiente Licencia Municipal de Obra.

2.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Art. 7 del Real Decreto antes citado, el contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de su propio sistema de ejecución de obra.

3.- PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO DE OBRA

De conformidad con la ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud previstos en el Art. 15 han sido tomados en consideración, en general, por el ingeniero técnico proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto, y en particular se han considerado las especificaciones recogidas en el Art.8 del Real Decreto 1.627/1997.

4.- PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

De conformidad con la ley de Prevención de Riesgos Laborales, durante la ejecución de los trabajos se aplicarán las medidas preventivas que recoge el Art. 15 de la citada Ley y en particular las tareas que recoge el Art. 10 del Real Decreto 1.627/1.997

5.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En el Centro de Trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias.

6.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Técnico Director de las Obras observase incumplimiento de las medidas de seguridad, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia en el libro de incidencias, quedando facultado para que en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer para la paralización de los trabajos o en su caso de la totalidad de la obra.

7.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD A APLICAR

7.1.- Estabilidad Y Solidez

Mediante los arriostramientos adecuados, apuntalamientos, etc. Se garantizarán la estabilidad y solidez de los diferentes elementos estructurales (pilares, vigas, forjados, etc.) evitándose desplazamientos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

7.2.- Instalaciones de Suministro y Reparto de Energía

La instalación de luz de obra y cualquier otra instalación eléctrica a utilizar en la obra (grupos electrógenos, etc.) cumplirán con el REBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Se utilizarán medidas de protección y dispositivos tales como interruptores automáticos, diferenciales puestas a tierra etc.

7.3.- Detección y Lucha Contra Incendios

Se dispondrá en la obra de equipos de protección contra incendios. Dadas las características de la obra objeto del presente proyecto se considera suficiente la instalación de 2 extintores de polvo de 6 Kgs eficacia 21A/113B.

7.4.- Exposición a Riesgos Particulares

Los trabajadores que ejecutarán las obras objeto de este proyecto no estarán sometidos a ningún riesgo particular tales, como niveles sonoros nocivos, factores externos etc.

7.5.-Iluminación

Los centros de trabajo dispondrán de iluminación natural suficiente para la realización de los trabajos básicos de ejecución del proyecto. Cuando se utilice luz artificial la misma será adecuada y suficiente.

7.6.-Ventilación

Dadas las características de la obra y el entorno geofísico, las condiciones de ventilación con aire limpio quedan garantizadas en cantidad suficiente.

7.7.-Temperatura

La temperatura en el lugar de trabajo es la adecuada para el organismo humano, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se aplican y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

7.8.-Vías de circulación y zonas peligrosas

Las vías de circulación y zonas peligrosas cumplirán cuantos preceptos recoge el apartado 11 del Anexo IV del Real Decreto.

7.9.-Primeros auxilios

La organización de los primeros auxilios será en todo momento responsabilidad del empresario.

7.10.-Servicios higiénicos

En cuanto a los servicios higiénicos se estará a lo dispuesto en el apartado 15 del Anexo IV del Real Decreto y las exigencias que establece la vigente ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las Palmas de Gran Canaria, Abril de 2010.

Fdo.: *Gustavo A. Armas Gil*
Ingeniero T. Industrial
Nº de Colegiado: 2.161