

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DE TRABAJOS DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE B.T. EN LA OBRA DEL ALA ESTE DE LA RESIDENCIA DE OFICIALES Y SUBOFICIALES DE LA ARMADA SITA EN LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO SIMPLIFICADO**

**REF.: TSA0069273**

## **1. OBJETO DEL PLIEGO**

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es definir las condiciones técnicas para la contratación de los trabajos de instalación eléctrica en las obras del ala este de la residencia de oficiales y suboficiales de La Armada sita en Las Palmas de Gran Canaria (Gran Canaria).

Dichas condiciones serán de aplicación a la totalidad de la prestación y serán supervisadas y evaluadas por personal técnico de Tragsa.

## **2. DESCRIPCIÓN OBJETO DEL CONTRATO**

### **2.1. Objeto del contrato**

El contrato consistirá en los trabajos de instalación eléctrica en la obra de acondicionamiento del ala este de la residencia de oficiales y suboficiales de La Armada sita en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria en la isla Gran Canaria.

Los trabajos objeto de la presente licitación incluyen la instalación y el suministro del material necesario para ejecutar los trabajos, a excepción de los materiales que se relacionan a continuación que serán aportados por TRAGSA (en el cuadro de unidades y precios se detallan las partidas en las que no está incluido el material). En cualquier caso, a excepción del material aportado por TRAGSA, las ofertas se entienden como “llave en mano”, con lo que se considerará incluida cualquier elemento que aun no estando expresamente detallado en el cuadro de unidades se resuelva como necesario para la correcta ejecución e instalación de los equipos. Por tanto, la empresa adjudicataria deberá contemplar en los precios unitarios ofertados la parte correspondiente de materiales (a excepción de los materiales suministrados por TRAGSA) y todos los elementos necesarios para la ejecución de las unidades de obra objeto de contratación para la completa instalación y obtención de informes favorables de los organismos competentes autorizados para poder proceder a la legalización de las instalaciones.

Correrá por cuenta de TRAGSA el suministro de los siguientes materiales:

- Cuadro eléctrico general de B.T. de edificio (CG)
- Cuadro eléctrico empotrable de B.T. (C1, C2-C16; C20-C34; C36-C41, C-17,C18,C19, C-35)
- Cuadro eléctrico sobrepuesto de B.T. (C42, C-RITS, C-RITI)
- Mecanismos empotrados (interruptores, conmutadores, tomas de corriente simples y dobles)
- Luminarias LED empotrables 21 W
- Luminarias adosable de aplique LED 22 W
- Luminarias sobrepuestas (pantallas estancas y luminarias de emergencia).

## 2.2. Alcance del pliego

Las unidades de obra a ejecutar son las siguientes:

- Montaje y puesta en marcha de Cuadro Eléctrico General B.T.
- Montaje y puesta en marcha de Cuadros Eléctricos Empotrables de B.T.
- Montaje y puesta en marcha de Cuadros Eléctricos Sobrepuestos de B.T.
- Montaje de interruptor automático con protección magnetotérmica y diferencial regulables.
- Adaptación de cuadros de 230V a 400 V trifásica.
- Conexión y manipulación de cable de acometida hasta cuadro general.
- Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 6 mm<sup>2</sup>.
- Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 10 mm<sup>2</sup> de sección o equivalente multipolar.
- Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 16 mm<sup>2</sup> de sección o equivalente multipolar.
- Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 25 mm<sup>2</sup> de sección o equivalente multipolar.
- Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 35 mm<sup>2</sup> de sección o equivalente multipolar.
- Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 50 mm<sup>2</sup>.
- Tendido de tubo flexible corrugado Ø 20 mm.
- Tendido de tubo flexible corrugado Ø 25 mm.
- Instalación de tubo rígido L.H. Ø 20 mm.
- Instalación de tubo rígido L.H. Ø 25 mm.
- Montaje y conexionado de mecanismos empotrados.
- Instalación y puesta en marcha de luminarias LED empotrables.
- Instalación y puesta en marcha de luminaria adosable.
- Instalación y puesta en marcha de luminarias sobrepuestas.
- Ejecución de red de equipotencialidad en cuartos húmedos.
- Instalación de detectores de movimiento crepuscular regulable 360°.

Los materiales que debe suministrar el adjudicatario en la partida de *montaje de interruptor automático con protección magnetotérmica y diferencial regulables*, deberán ser de la marca SIEMENS, ya que van a ser instalados en un cuadro existente de esa misma marca y deben ser compatibles con los carriles DIN ya instalados para garantizar el funcionamiento y la compatibilidad de toda la instalación.

## 2.3. NORMATIVAS DE APLICACIÓN

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51 según Real Decreto 842/2002 del 2/agosto/2002.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

#### **2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS PARTIDAS A EJECUTAR**

- ✓ **Montaje y puesta en marcha de cuadro eléctrico general de B.T. de edificio (CG)**, compuesto por armario con puertas IP-43, según esquema unifilar, totalmente montado, conexionado y funcionando según REBT y normas de la compañía suministradora. Cuadro eléctrico con toda su aparatamenta suministrado por TRAGSA
- ✓ **Montaje y puesta en marcha de cuadro eléctrico empotrable de B.T. según esquema unifilar (C1, C2-C16; C20-C34; C36-C41, C-17, C18, C19, C-35)** totalmente montado, conexionado y funcionando según REBT y normas de la compañía suministradora. Cuadros eléctricos con toda su aparatamenta suministrado por TRAGSA
- ✓ **Montaje y puesta en marcha de cuadro eléctrico sobrepuesto de B.T., según esquema unifilar (C42, C-RITS, C-RITI)** totalmente montado, conexionado y funcionando según REBT y normas de la compañía suministradora. Cuadros eléctricos con toda su aparatamenta suministrado por TRAGSA
- ✓ **Montaje de interruptor automático con protección magnetotérmica y diferencial regulables, 4x400A, 36kA, 4 Polos, Modelo 3VT2 4P 400A 36kA, con relé magnetotérmico y diferencial 5SV8001-6KK con toroidales protegido con fusibles, SIEMENS, incluidas pletinas de conexión desde embarrado vertical de cuadro, chasis, corte de chapa existente y rotulación, conexión y manipulación de cable de salida 3x240+1x150mm<sup>2</sup> Cu RZ1k AS 0,6/1kV, ubicado en canal junto al cuadro existente.**
- ✓ **Adaptación de cuadros de 230V a 400 V trifásica** mediante recableado de cuadros existentes en edificación. Completamente montado, conexionado y funcionando según REBT y normas de la compañía suministradora.
- ✓ **Conexión y manipulación de cable de acometida 3x240+1x150mm<sup>2</sup> Cu RZ1k AS 0,6/1kV, ubicado en galería (espacio confinado) hasta el cuadro general, en interior de bandeja existente, incluso sellado tubos.**
- ✓ **Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección sobre bandeja existente.** Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.

- ✓ **Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 2,5 mm<sup>2</sup>** de sección sobre bandeja existente. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 6 mm<sup>2</sup>** de sección sobre bandeja existente.
- ✓ **Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 10 mm<sup>2</sup>** de sección o equivalente multipolar sobre bandeja existente. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 16 mm<sup>2</sup>** de sección o equivalente multipolar sobre bandeja existente. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 25 mm<sup>2</sup>** de sección o equivalente multipolar sobre bandeja existente. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 35 mm<sup>2</sup>** de sección o equivalente multipolar sobre bandeja existente. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Tendido de conductor de cobre RZ1-K AS 0,6/1kV, unipolar de 50 mm<sup>2</sup>** de sección sobre bandeja existente. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Tendido de tubo flexible corrugado D 20 mm**, categorías: 2221, 3321 y 3322, incluido accesorios para fijación. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Tendido de tubo flexible corrugado D 25 mm**, categorías: 2221, 3321 y 3322, incluido accesorios para fijación. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Instalación de canalización fija en superficie** de tubo rígido LH (libre de halógenos), enchufable o roscable, de color gris, de 20 mm de diámetro nominal (exterior). Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP 54, grado de protección frente a daños mecánicos grado 9, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-21 y UNE-EN 60423, incluyendo parte proporcional manguitos, enlaces a caja, caja de derivación, soportes, racores y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Instalación de canalización fija en superficie** de tubo rígido LH (libre de halógenos), enchufable o roscable, de color gris, de 25 mm de diámetro nominal (exterior). Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 6 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP 54, grado de protección frente a daños mecánicos grado 9, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Conformidad con UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-21 y UNE-EN 60423, incluyendo parte proporcional manguitos, enlaces a caja, caja de derivación, soportes, racores y/o cualquier otro accesorio de conexión, totalmente instalado. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.
- ✓ **Montaje y conexionado de mecanismos empotrados**, incluido suministro y colocación de cajas de pladur, totalmente instalados y probados. Los mecanismos son suministrados por Tragsa (interruptor, conmutador, toma corriente simple y doble).

- ✓ **Instalación y puesta en marcha de luminarias LED empotrables de 21 W** suministradas por TRAGSA. El precio incluye todos los accesorios necesarios para su conexionado; totalmente instalada y probada.
- ✓ **Instalación y puesta en marcha de luminaria adosable de aplique LED 22 W** en montaje vertical para alumbrado de escaleras (suministradas por TRAGSA). El precio incluye todos los accesorios necesarios para su conexionado; totalmente instalada y probada.
- ✓ **Instalación y puesta en marcha de luminarias sobrepuestas (pantalla estanca y luminarias de emergencia)** suministradas por TRAGSA. El precio incluye todos los accesorios necesarios para su conexionado; totalmente instalada y probada
- ✓ **Ejecución de red de equipotencialidad en cuarto húmedo** mediante cable de 2,5mm<sup>2</sup> Cu Z1 750V, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Incluso cajas de empalmes y regletas. Totalmente montada, conexionada y probada s/RBT-02.
- ✓ **Instalación de detector de movimiento crepuscular regulable 360º** en falso techo en color blanco, para mando automático de la iluminación. Incluso accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. Se incluye el suministro de todos los materiales necesarios.

### **3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

#### **3.1. Empresa instaladora**

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

#### **3.2. Planificación y coordinación de los trabajos**

Antes de comenzar los trabajos en obra, la empresa instaladora deberá presentar a TRAGSA una planificación detallada para coordinar sus trabajos con el resto de empresas intervinientes. La coordinación con el resto de empresas estará dirigida y supervisada por TRAGSA

### 3.3. Modificaciones del proyecto y cambio de materiales:

En cumplimiento de la ITC-BT-04 apartado 5.1, la empresa instaladora está obligada a notificar a TRAGSA, antes del comienzo de la obra, cualquier circunstancia por la que el Proyecto no se ajuste al R.E.B.T. cuando este sea el caso. De existir discrepancias que prevalecen en las interpretaciones, ambas partes someterán la cuestión al órgano competente de la Comunidad Autónoma, para que éste resuelva en el más breve plazo de tiempo posible. Asimismo, la empresa instaladora podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el desarrollo de las instalaciones o materiales del presente Proyecto, siempre que esta esté debidamente justificada. La aprobación quedará a criterio de TRAGSA. Las variaciones que, por cualquier causa sean necesarias realizar al Proyecto, siempre serán pedidas por TRAGSA durante el transcurso del montaje, debiendo ser valoradas por la empresa instaladora y presentadas como adicional, con precios unitarios de la oferta base o contradictorios, para aprobación previa a su realización.

### 3.4. Identificación de equipos, rótulos, etiqueteros y señalizaciones.

Antes de la entrega de la obra, la empresa instaladora deberá realizar la colocación de rótulos, etiqueteros, señalizaciones y placas de características técnicas, que permitan identificar los componentes de la instalación con los planos definitivos de montaje. Los rótulos servirán para nominar a los cuadros eléctricos y equipos. Este nombre coincidirá con el asignado en planos de montaje y sus caracteres serán grabados con una altura mínima de 20 mm. Los etiqueteros servirán para identificar el destino asignado al elemento correspondiente.

Podrán ser del tipo grabado (interruptores de cuadros generales y principales de planta) o del tipo "Leyenda de Cuadro"; asignando un número a cada interruptor y estableciendo una leyenda general con el destino de cada uno de ellos. Estos números de identificación de interruptores, corresponderán con el asignado al circuito eléctrico de distribución en planta. El tamaño mínimo para caracteres de asignación y etiqueteros grabados será de 6mm.

Las señalizaciones servirán fundamentalmente para la identificación de cables de mando y potencia en cuadros eléctricos y registros principales en el trazado de montantes eléctricas. Para este uso, podrán utilizarse etiqueteros para escritura indeleble a mano, fijados mediante bridas de cremallera, así como números de collarín para conductores en bornes de conexión. Todas estas identificaciones corresponderán con las indicadas en esquemas de mando y potencia utilizados para el montaje definitivo.

La fijación de las diferentes identificaciones se realizará de la forma más conveniente según su emplazamiento, pero siempre segura y en lugar bien visible.

### 3.5. Pruebas previas a la entrega de las instalaciones

En cumplimiento con las ITC-BT-04 e ITC-BT-05, antes de la entrega de las instalaciones eléctricas, la empresa instaladora está obligada a realizar las verificaciones y pruebas de las mismas que sean oportunas. Para la realización de estas pruebas será necesario que las instalaciones se encuentren terminadas de conformidad con el Proyecto y modificaciones aprobadas por TRAGSA en el transcurso del montaje, así como puesta a punto, regulada, limpia e identificada por la empresa instaladora.

Será imprescindible, para ciertas pruebas, que la acometida eléctrica sea la definitiva. La empresa instaladora deberá suministrar todo el equipo y personal necesario para efectuar las pruebas en presencia de TRAGSA o su representante. Las pruebas a realizar, sin perjuicio de aquellas otras que TRAGSA pudiera solicitar en cada caso, serán las siguientes:

- Todos los electrodos y placas de puesta a tierra.
- Resistencia de aislamiento entre conductores activos (fase y neutro) y tierra, entre fases y entre cada una de las fases y neutro. Esta prueba se realizará por cada conjunto de circuitos alimentado por un interruptor diferencial, y para todos los alimentados desde un mismo cuadro de planta, midiendo los usos de alumbrado a parte de los destinados a tomas de corriente. Todas estas medidas deberán realizarse con todos los aparatos de consumo desconectados. La tensión mínima aplicada en esta prueba será de 500 V.
- Valor de la corriente de fuga en todos y cada uno de los cuadros eléctricos.
- Medida de tensiones e intensidades en todos los circuitos de distribución y generales de cuadros, tanto en vacío como a plena carga.
- Comprobación de interruptores magnetotérmicos mediante disparo por sobrecargas o cortocircuitos. Se hará por muestreo.
- Comprobación de todos los interruptores diferenciales, mediante disparo por corriente de fuga con medición expresa de su valor y tiempo de corte.
- Comprobación del taraje de relés, de conformidad a los valores deseables para la correcta protección de los circuitos.
- Muestreo para los casos considerados como más desfavorables, de SELECTIVIDAD en el disparo de protecciones, y de CAÍDA DE TENSIÓN a plena carga.
- Comprobación de tipos de cables utilizados, mediante la identificación obligada del fabricante; forma de instalación en bandejas, señalizaciones y fijaciones.
- Comprobación de rótulos, etiqueteros y señalizaciones.
- Muestreo en cajas de registro y distribución comprobando que: las secciones de conductores son las adecuadas, los colores los normalizados y codificados, las conexiones realizadas con bornas, cableado holgado y peinado, el enlace entre canalizaciones y cajas enrasado y protegido, el tamaño de la caja adecuado y su tapa con sistema de fijación perdurable en el uso.
- Cuando la instalación se haya realizado con cable flexible, se comprobará que todos los puntos de conexión han sido realizados con terminales adecuados o estañadas las puntas.
- Funcionamiento del alumbrado de emergencia, sean estos de seguridad o de reemplazamiento, así como del suministro complementario.
- Comprobación de zonas calificadas de pública concurrencia en las que un defecto en parte de ellas, no debe afectar a más de un tercio de la instalación de alumbrado normal.
- Buen estado de la instalación, montaje y funcionamiento de luminarias y mecanismos (interruptores y tomas de corriente) comprobando que sus masas disponen de conductor de puesta a tierra y que su conexión es correcta.
- Se examinarán todos los cuadros eléctricos, comprobando el número de salidas y correspondencia entre intensidades nominales de interruptores automáticos con las secciones a proteger, así como su poder de corte con el calculado para el cuadro en ese punto. Los cuadros coincidirán en su contenido con lo reflejado en esquemas definitivos, estando perfectamente identificados todos sus componentes.

- Se medirá la resistencia de puesta a tierra de la barra colectora para la red de conductores de protección en B.T., situada en el Cuadro General de B.T., así como la máxima corriente de fuga.

### 3.6. Documentación y legalización

En cumplimiento con el Artículo 19 del R.E.B.T., una vez realizadas las pruebas del apartado 1.7 con resultado satisfactorio, se preparará una Documentación de Apoyo para la explotación de la instalación, que constituirá un anexo al certificado de la instalación y que la empresa instaladora entregará al titular de la misma. Esta documentación dispondrá de:

- a) Tres ejemplares encarpetados y soporte informático de todos los planos y esquemas definitivos de la Instalación.
- b) Tres ejemplares encarpetados y soporte informático de la Memoria Descriptiva de la instalación, en la que se incluyan las bases y fundamentos de los criterios del Proyecto.
- c) Tres ejemplares encarpetados con las Hojas de Pruebas realizadas conforme al apartado 1.7.
- d) Dos ejemplares encarpetados con Información Técnica y recomendaciones de los fabricantes en el Mantenimiento e Instrucciones de funcionamiento de Equipos y Aparamenta.
- e) Dos ejemplares encarpetados con Manuales e Instrucciones de utilización de Equipos.

Junto a estas Recomendaciones Técnicas, la empresa instaladora entregará a la empresa adjudicataria con la supervisión de TRAGSA, todos los Boletines, Certificados y Proyectos que se requieran en cumplimiento del Artículo 18 e ITC-BT-04 del R.E.B.T., para las legalizaciones de las instalaciones objeto de este capítulo, presentados en y expedidos por la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma correspondiente. Los costes de dichas legalizaciones (proyectos, tasas, etc.) serán por cuenta de la empresa instaladora y formarán parte del contrato con la empresa adjudicataria. El Centro de Transformación será un proyecto completamente independiente del resto de las instalaciones de Baja Tensión, debiendo aportar la empresa instaladora para ambos (A.T. y B.T.) los documentos siguientes:

- Autorización administrativa
- Proyecto suscrito por técnico competente
- Certificado de Dirección de Obra
- Contrato de Mantenimiento
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Suministradora

### 3.7. Materiales y equipos

El adjudicatario estará obligado al suministro e instalación de todos los equipos y materiales, a excepción de los indicados en el apartado 2.1 del presente pliego como suministrados por TRAGSA, reflejados en Planos y descritos en el presente pliego, conforme al número, tipo y características de los mismos. Los materiales auxiliares y complementarios, normalmente no incluidos en Planos y Presupuesto, pero imprescindibles para el correcto montaje y funcionamiento de las instalaciones (clemas, bornas, tornillería, soportes, conectores, cinta aislante, etc.), deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

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

Los materiales y equipos a suministrar por la empresa instaladora serán nuevos y ajustados a la calidad exigida, salvo en aquellos casos que se especifique taxativamente el aprovechamiento de material existente. No serán objeto, salvo que se indique expresamente, las ayudas de albañilería necesarias para rozas, bancadas de maquinaria, zanjas, pasos de muros, huecos registrables para montantes verticales, etc., que conllevan esta clase de instalaciones.

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

## ✓ **Centros de baja tensión**

### **Generalidades:**

Se incluyen aquí todos los cuadros y paneles de protección, mando, control y distribución. Básicamente los cuadros estarán clasificados en Cuadros Generales y Cuadros Secundarios.

Los cuadros se situarán en locales secos, no accesibles al personal externo y de fácil acceso para el personal de servicio. Su fijación será segura y no admitirá movimiento alguno con respecto a ella. Cuando el techo, bajo el cual se sitúe el cuadro, no tenga resistencia al fuego, este se colocará a una distancia de 750 mm como mínimo del mismo.

Los locales donde se sitúen los Cuadros Generales, sus cerramientos dispondrán de una resistencia al fuego RF-120 como mínimo, deberán cumplir con la ITC-BT-30 apartado 8, disponer de ventilación forzada que garantice una temperatura igual o inferior a 30 °C y sus puertas de acceso siempre abrirán hacia fuera.

Todos los cuadros suministrados por TRAGSA estarán conforme a lo reflejado en los esquemas, acabados para su correcto montaje y funcionamiento del conjunto.

Además de estos cuadros, podrán instalarse por quedar indicado en Mediciones, cajas de mando y protección local para un uso específico, cuyo contenido será el reflejado en esquemas de principio. En todos los casos, no quedará al alcance de personas ningún elemento metálico expuesto a tensión, debiendo estar impedido el accionamiento directo a dispositivos mediante tapas o puertas abatibles provistas de cerradura con llave que lo obstaculice; esta condición es extensiva a todos los cuadros.

La función de los cuadros de protección es la reflejada en el R.E.B.T., ITC-BT-17, ITC-BT22, ITC-BT23, ITC-BT24 e ITC-BT28, por tanto, cumplirán sus exigencias, además de las normas UNE 20.460-4-43, UNE- 20.460-4-473 aplicables a cada uno de sus componentes.

Todos los cuadros llevarán bolsillo portaplanos, portaetiquetas adhesivas y barra colectora para conductores de protección por puesta a tierra de masas, empleándose métodos de construcción que permitan ser certificados por el fabricante en sus características técnicas.

## **Componentes:**

### **Envolventes**

Serán metálicas para Cuadros Generales, y aislantes plásticos para Cuadros Secundarios según se especifique en Mediciones. Las envolventes metálicas destinadas a Cuadros Generales de Baja Tensión (CGBT) de la instalación, estarán constituidos por paneles adosados con dimensiones mínimas de 2.000×800×400 mm y máximas de 2100×1000×1000 mm provistos de puertas plenas delanteras abatibles o módulos de chapa ciega desmontables que dejen únicamente accesibles en ambos casos los mandos de los interruptores, y traseras desmontables. Los paneles estarán construidos mediante un bastidor soporte enlazable, revestido con tapas y puertas en chapa electrocincada con tratamiento anticorrosivo mediante polvo epoxi y poliéster polimerizado al calor, grado de protección IP 307. Serán conforme a normas UNE-EN60.439-1-3, UNE 20.451, UNE 20.324, e IK07 según UNE-EN 50.102.

Los paneles ensamblados entre sí y fijados a bancada en obra, deberán resistir los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito en barras calculados para la Icc previsible en ellos.

Las puertas delanteras irán troqueladas para dejar paso a los mandos manuales de interruptores, que a su vez irán fijados al bastidor del panel mediante herrajes apropiados al conjunto.

Toda la mecanización de las envolventes deberá ser realizada con anterioridad al tratamiento de protección y pintura. La tornillería utilizada para los ensamblados será cadmiada o cincada con arandelas planas y estriadas. Tanto las puertas traseras como las delanteras cuando las lleven, dispondrán de junta de neopreno que amortigüe las vibraciones.

El cuadro en su conjunto, una vez terminado y con las puertas cerradas, solo podrá dejar acceso directo a los mandos de interruptores por su parte frontal, quedando a la vista únicamente los mandos, aparatos de medida, manivelas de las puertas, señalizaciones, rótulos, etiqueteros y esquemas sinópticos. Todos los paneles dispondrán de una borna para conexión del conductor de protección por puesta a tierra.

Las envolventes para Cuadros Secundarios (CS) serán para montaje mural o empotrado, metálicos o en material aislante según se indique en Mediciones. Todos ellos serán de doble puerta frontal, la primera transparente o ciega (según Mediciones) y bloqueada mediante cerradura con llave maestra de seguridad, y la segunda troquelada para paso de mandos manuales de interruptores y fijada por tornillos. El grado de protección será IP 40 para los empotrados, y de IP43 para los murales. Su construcción y fijación soportará los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito.

### **Aparamenta:**

Se incluye en este apartado todos los dispositivos de protección cuyas características se definen en la norma UNE-20.460-4-43, seccionamiento, maniobra, mando, medida, señalización y control, fijado y conexionado dentro de las envolventes de los cuadros eléctricos. La misión fundamental es proporcionar seguridad a las instalaciones (incluso la de los propios dispositivos) y a las personas, de donde nace la importancia en su diseño y cálculo para su elección, que será siempre conforme a la norma UNE-20.460-4-473. Esta aparamenta deberá ser dimensionada para soportar sin deterioro:

- La máxima intensidad solicitada por la carga instalada.
- La máxima intensidad de cortocircuito calculada para la instalación en el punto donde va montada, protegiendo con su disparo toda la instalación que deja sin servicio.

Las instalaciones situadas aguas abajo, hasta el siguiente escalón de protección, deberán soportar como mínimo la intensidad permanente de tarado de las protecciones del disyuntor destinado a esa protección. Las solicitaciones térmicas admisibles para las instalaciones situadas aguas abajo del disyuntor que las protege, deben ser mayores que la limitada por dicho disyuntor frente a un cortocircuito. Cuando exista escalonamiento en las protecciones, se deberán mantener criterios de SELECTIVIDAD NATURAL (amperimétrica, cronométrica o energética), o bien SELECTIVIDAD REFORZADA, conjugando poderes de LIMITACIÓN en los interruptores de cabecera con poderes de corte y solicitaciones térmicas para el disparo de los situados inmediatamente más abajo (FILIACIÓN). Para este método de cálculo y diseño se tendrán en cuenta las tablas proporcionadas por el fabricante de la Aparamenta. En cualquier caso, el diseño debe llevarnos al resultado de que, ante un defecto en la instalación, éste quede despejado únicamente por el escalón más cercano situado aguas arriba del defecto, sin ningún deterioro sensible de las instalaciones.

Para la protección de personas contra contactos indirectos se dispondrá de Interruptores Diferenciales (ID) o Dispositivos de corriente Diferencial Residual (DDR), (su sensibilidad será la indicada en Mediciones) que complementará a la red de puesta a tierra de masas mediante conductor de protección (CP).

#### Embarrados y Cableados:

En los cuadros CGBT las conexiones entre interruptores y disyuntores con intensidades iguales o superiores a 250 A, se realizarán mediante pletina de cobre con cubierta termorretráctil en colores normalizados fijada a la estructura del cuadro con aisladores o rigidizadores de barraje. Tanto los soportes, como dimensión y disposición de pletinas, formarán un conjunto capaz de soportar los esfuerzos electrodinámicos ante un cortocircuito calculado para ellos en cada caso, de no quedar especificado en otros documentos del Proyecto. El conexionado entre pletinas, y entre ellas y la aparamenta se realizará con tornillería hexagonal de rosca métrica, dispuesta de arandelas planas y estriadas; todo en acero cadmiado. La sección de las pletinas permitirá, al menos, el paso de la intensidad nominal de los interruptores que alimentan, sin calentamientos.

La barra de Neutros será única en todo el recorrido dentro de los Cuadros Generales de Baja Tensión, no existiendo interrupción de la misma incluso en el caso de barrajes separados para diferentes transformadores de potencia, vayan o no acoplados en paralelo. Cuando los embarrados estén realizados con pletina de 5 mm de espesor ejerciéndose los esfuerzos electrodinámicos en el sentido de esta dimensión, los soportes de fijación del barraje no se distanciarán más de 35 cm, siempre que la pletina pueda vibrar libremente. Si la pletina es de 10 mm instalada en las mismas condiciones, esta distancia máxima entre soportes podrá ser de 50 cm. En ambos casos la carga máxima a la que se verá sometido el barraje de cobre frente a la corriente presunta de cortocircuito en él, deberá ser igual o inferior a 3500 kg/cm<sup>2</sup>.

Por lo general, el embarrado (tres fases y neutro) irá instalado en la parte superior del cuadro, estableciéndose una derivación vertical del mismo, por panel, para la distribución a disyuntores. En la parte inferior del cuadro, en toda la longitud, dispondrá de una barra (pletina de cobre) colectora de todas las derivaciones de la línea principal de tierra. Esta barra estará unida a la puesta a tierra de protección en B.T. del edificio, y a ella también irán unidas cada una de las estructuras metálicas de paneles que constituyen el cuadro. El color de la barra colectora será amarillo-verde. Los cableados se realizarán para interruptores y disyuntores inferiores a 250 A. Siempre serán con cable flexible RZ1-K-0,6/1 kV provisto de terminales de presión adecuados a la conexión.

Los cables irán señalizados con los colores normalizados y otros signos de identificación con los esquemas definitivos. La conexión de los cables a las pletinas se realizará con el mínimo recorrido, usando siempre terminales redondos, tornillos, arandelas planas y estriadas en acero cadmiado, siendo la sección del cable la máxima admisible por el borne de conexión del disyuntor. En los cuadros CS se permitirá el uso de peines de distribución, debiendo cumplir las características que para este caso determina el fabricante. Todas las salidas de disyuntores destinadas a alimentar receptores con consumos iguales o inferiores a 32 A estarán cableados hasta un regletero de bornas de salida en el interior del cuadro. Cada borna estará identificada con su disyuntor correspondiente. Los conductores de enlace entre los disyuntores y las bornas del cuadro seguirán siendo del tipo RZ1-K-0,6/1 kV, con la sección adecuada a la intensidad nominal del disyuntor que la protege. No se admitirán otro tipo de conexiones en los cableados que las indicadas en este apartado.

En general, son todos los elementos que, sin ser mencionados en Mediciones, se consideran incluidos en la valoración de otros más significativos y que, además, son imprescindibles para dejar los cuadros perfectamente acabados y ajustados a la función que han de cumplir. Todos los cuadros dispondrán de una placa del Instalador Autorizado con su número, en donde figure la fecha de su fabricación, intensidad máxima, poder de corte admisible en kA y tensión de servicio.

## ✓ **Cables eléctricos de baja tensión**

### **Generalidades**

Los cables que este apartado comprende, se refiere a aquellos destinados fundamentalmente al transporte de energía eléctrica. Todos ellos no propagadores del incendio y llama, baja emisión de humos, reducida toxicidad y libre de halógenos.

Por su tensión nominal los cables serán 0,6/1 kV con tensión de ensayo a 3.500 V, cumpliendo con las especificaciones de la Norma UNE-HD603. Los cables serán por lo general unipolares, salvo cuando se indique lo contrario en otros documentos del Proyecto.

Se distinguirán por los colores normalizados: fases en Marrón, Negro y Gris; neutro en Azul, y cable de protección Amarillo-Verde. Una vez establecido el color para cada una de las fases, deberá mantenerse para todas las instalaciones eléctricas de la edificación.

Cuando por cualquier causa los cables utilizados no dispongan de este código de colores, deberán ser señalizados en todas sus conexiones con el color que le corresponde. Todos los cables deberán ser dimensionados para:

- Resistir las solicitaciones térmicas frente a cortocircuitos, limitadas por los sistemas de protección diseñados y sin menoscabo de la selectividad en el disparo.
- Cuando la acometida es en Baja Tensión las caídas de tensión máximas admisibles serán del 3% en alumbrado y 5% en fuerza.

Las intensidades admisibles por los cables se calcularán de conformidad con el R.E.B.T., ITC-BT-07 e ITCBT- 19. En ningún caso se instalarán secciones inferiores a las indicadas en Proyecto, ni a 1,5mm<sup>2</sup>.

## **Tipos de cables y su instalación**

### **RZ1-K AS 0,6/1kV**

Su forma de instalación será sobre bandeja existente. Los cables se instalarán de una sola tirada entre cuadros de interconexión, no admitiéndose empalmes ni derivaciones intermedias. Cuando en un circuito se necesite utilizar más de un cable por polo, todos ellos serán de las mismas características, sección, naturaleza del conductor, trazado y longitud. En sus extremos, y con el fin de que las conexiones queden sin tensiones mecánicas, los cables se fijarán a los bastidores de los cuadros mediante bridas de cremallera en Poliamida 6.6, estabilizada para intemperie, color negro, tensadas y cortadas con herramienta apropiada.

En los cambios de plano o dirección, el radio de curvatura del cable no deberá ser inferior a 10 veces el diámetro del mismo.

Las conexiones de los conductores se realizarán mediante terminales a presión apropiados a la sección, debiendo ser bimetálicos en los de aluminio. En casos justificados podrán utilizarse palas de "deribornes" en sustitución de los terminales. Los terminales se acoplarán a los extremos de los cables de tal manera que no queden partes del conductor fuera del manguito de conexión, fijándose por prensado mediante compactado hexaédrico con máquina hidráulica. Todos los terminales se encintarán con el color correspondiente a su fase o neutro, cubriéndose todo el manguito de conexión más 30 mm del cable. Las ranuras en cuadros, para acceso de cables, se protegerán con burletes de neopreno que impidan el contacto directo de los cables con los bordes.

Las intensidades máximas admisibles serán las determinadas en la ITC-BT-07, tablas 11 (aluminio) y 12 (cobre), así como factores de corrección según tablas 13,14 y 15 del R.E.B.T.

### **✓ Tubos para instalaciones eléctricas**

Quedan encuadrados para este uso, los siguientes tubos cuyas características se definen en cada caso, cumpliendo todos ellos con la ITC-BT-21 del R.E.B.T:

- Tubos en PVC flexible corrugados.
- Tubos rígidos Libre de Halógenos

La utilización de uno u otro tipo de tubo quedará determinada en el cuadro de unidades y precios. No se utilizarán otros accesorios de acoplamiento que no sean los del propio fabricante. Las curvas hasta 50 mm podrán ser realizadas en obra mediante máquina curvadora en frío, nunca con otros medios que deterioren el tratamiento exterior e interior del tubo.

Cuando el tubo sea roscado, las uniones realizadas en obra deberán ser protegidas con un tratamiento sustitutorio del original deteriorado por las nuevas roscas.

La utilización del tubo roscado o enchufable, quedará determinada en el cuadro de unidades y precios. Para la fijación de estos tubos se utilizarán en todos los casos abrazaderas adecuadas al diámetro del tubo cadmiadas o cincadas para clavo o tornillo. La distancia entre abrazaderas no será superior a 500 mm. Además, deberán colocarse siempre abrazaderas de fijación en los siguientes puntos:

- A una distancia máxima de 250 mm de una caja o cuadro.
- Antes y después de una curva a 100 mm como máximo.
- Antes y después de una junta de dilatación a 250 mm como máximo.

Cuando el tubo sea del tipo enchufable, se hará coincidir la abrazadera con el manguito, utilizando para ello una abrazadera superior a la necesaria para el tubo.

Para la instalación de tubos destinados a alojar conductores se tendrán en cuenta, además de las ITC-BT- 19, ITC-BT-20 y la ITC-BT-21, la Norma UNE-20.460-5-523 y las siguientes prescripciones:

- Los tubos se cortarán para su acoplamiento entre sí o a cajas debiéndose repasar sus bordes para eliminar rebabas.
- La separación entre cajas de registro no será superior a 8 m en los casos de tramos con no más de tres curvas, y de 12 m en tramos rectos.
- El replanteo de tubos para su instalación vista u oculta por falsos techos, se realizará con criterios de alineamiento respecto a los elementos de la construcción, siguiendo paralelismos y agrupándolos con fijaciones comunes en los casos de varios tubos con el mismo recorrido.
- En tuberías empotradas se evitarán las rozas horizontales de recorridos superiores a 1,5 m. Para estos casos la tubería deberá instalarse horizontalmente por encima de falsos techos (sin empotrar) enlazándose con las cajas de registro, que quedarán por debajo de los falsos techos, y desde ellas, en vertical y empotrado, se instalará el tubo.
- No se utilizarán como cajas de registro ni de paso, las destinadas a alojar mecanismos, salvo que las dimensiones de las mismas hayan sido escogidas especialmente para este fin.
- Las canalizaciones vistas quedarán rígidamente unidas a sus cajas mediante acoplamientos diseñados apropiadamente por el fabricante de los registros. La fijación de las cajas será independiente de las de canalizaciones.
- El enlace entre tuberías empotradas y sus cajas de registro, derivación o mecanismo, deberá quedar enrasada la tubería con la cara interior de la caja y la unión ajustada para impedir que pase material de fijación a su interior.
- Los empalmes entre tramos de tuberías se realizarán mediante manguitos roscados o enchufables. En las de PVC corrugado, se realizará utilizando un manguito de tubería de diámetro superior con una longitud de 20 cm atado mediante bridas de cremallera. En todos los casos los extremos de las dos tuberías, en su enlace, quedarán a tope.

✓ **Cajas de registro y empalme**

Podrán ser de plástico, metálicas o de metal plastificado, de forma circular o rectangular, para tensión de servicio a 1.000 V. La utilización de unas u otras estará en función del tipo de instalación (vista o empotrada) y tubería utilizada.

Las dimensiones serán las adecuadas al número y diámetro de las tuberías a registrar, debiendo disponer para ellas de entradas o huellas de fácil ruptura. La profundidad mínima será de 30 mm. Las cajas de mecanismos para pladur serán de empotrar, serán del tipo universal enlazables, cuadradas de 64×64 mm para fijación de mecanismos mediante tornillos.

Las cajas metálicas dispondrán de un tratamiento específico contra la corrosión.

Todas las cajas, excepto las de mecanismos, serán con tapa fijada siempre por tornillos protegidos contra la corrosión.

Cuando las cajas vayan empotradas, quedarán enrasadas con los paramentos una vez terminados, para lo cual se tendrá un especial cuidado en aquellos que su acabado sea alicatado. Todas las tapas de los registros y cajas de conexión, deberán quedar accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. La situación de registros se realizará de conformidad con TRAGSA, siempre con el fin de que queden accesibles y al propio tiempo lo más ocultos posibles.

✓ **Luminarias**

**Generalidades**

Se incluyen en este apartado las luminarias, portalámparas, equipo de encendido, lámparas de descarga y cableados, utilizados para iluminación de interiores. Los tipos de luminarias y lámparas a utilizar serán los indicados en otros documentos del Proyecto y serán suministrados por TRAGSA. Su elección, situación y reparto estarán condicionados a la clase de falsos techos, distribución y coordinación con otras instalaciones fijadas a los mismos, así como a conseguir los niveles de iluminación reflejados en Memoria.

Todos los aparatos de iluminación y sus componentes deberán cumplir en la fabricación y montaje, las siguientes condiciones generales:

- Las partes metálicas sometidas normalmente a tensiones superiores a 24V durante su funcionamiento, no podrán quedar expuestas a contactos directos fortuitos.
- Cuando en su montaje dejen accesibles partes metálicas no sometidas normalmente a tensión, dispondrán de una borna que garantice la puesta a tierra de todas esas partes. Esta borna no quedará expuesta directamente a la vista.
- Deberán contar con aberturas suficientes para permitir una ventilación correcta de los elementos generadores de calor e impida que se superen las temperaturas máximas admisibles para su funcionamiento. Estas aberturas quedarán ocultas y no dejarán que el flujo luminoso se escape por ellas.
- Los elementos de fijación o ensamblaje de componentes quedarán ocultos, bien por no estar expuestos a la vista, bien por quedar integrados (no destaquen) y pintados en el mismo color.

- Cuando sean para interiores, su construcción será tal, que una vez montados, no existan partes de ellos con temperaturas superiores a 80°C en contacto con elementos constructivos u otras instalaciones del edificio. Aun con mayor motivo, cuando estos elementos sean combustibles.
- El cableado interior será con conductores en cobre, siendo su sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>, separado su trazado de la influencia de los elementos generadores de calor.
- Deberán exhibir, marcadas de forma indeleble, las características eléctricas de alimentación, así como la potencia de lámparas a utilizar.
- Cuando sean del tipo integrado con el sistema de climatización, se hará constar en Planos y Mediciones, indicando si son para retorno, impulsión o para ambas funciones.
- No permitirán que, a través de ellos, una vez instalados, se deje a la vista o se ilumine el espacio oculto por los falsos techos donde van fijados.
- Tanto el cableado como los componentes auxiliares que no formen parte de la óptica e iluminación, no estarán expuestos a la vista, permitiendo fácilmente la sustitución de aquellos que sean fungibles en su funcionamiento normal.
- Los destinados a ambos usos de Alumbrado Normal y alumbrado de Reemplazamiento, su encendido no será por cebador, y además dispondrán de un fusible aéreo de 2 Amperios por cada luminaria.

Asimismo, cumplirán con las instrucciones ITC-BT-44, ITC-BT-09, ITC-BT-28, ITC-BT-24 del REBT y con las siguientes normas UNE- EN:

- UNE-EN 61549: Lámparas diversas.
- UNE-EN 60.061-2, 60.238 y 60.360: Casquillos y Portalámparas.
- UNE-EN 60.598, 60.634, 60.570 y 21.031: Luminarias.
- En cuanto a compatibilidad Electromagnética tendrán que cumplir con las Normas UNE-EN siguientes:
- UNE-EN 55.015: Perturbaciones radioeléctricas.
- UNE-EN 60.555. P2: Perturbaciones por corrientes armónicas.
- UNE-EN 61.000.3.2: Perturbaciones límites en redes.
- UNE-EN 61.547: Requisitos de inmunidad.

Los trabajos comprenden el replanteo de las luminarias, así como la perforación de los falsos techos para su instalación, cableado y conexionado y puesta en marcha.

#### ✓ **Red equipotencial**

El objeto de la puesta a tierra de partes metálicas (no activas) accesibles y conductoras, es la de limitar su accidental puesta en tensión con respecto a tierra por fallo de los aislamientos. Con esta puesta a tierra, la tensión de defecto  $V_d$  generará una corriente  $I_d$  de defecto que deberá hacer disparar los sistemas de protección cuando la  $V_d$  pueda llegar a ser peligrosa. Esta medida de protección va encaminada a limitar la tensión de contacto  $V_c$  a la que, a través de contactos indirectos, pudieran someterse las personas, así como la máxima intensidad de contacto  $I_{mc}$ .

Los límites deberán ser inferiores a los básicos que citan las normas VDE:  $V_c < 65V$  e  $I_{mc} < 50 \text{ mA}$ , lo que da como resistencia para el cuerpo humano entre mano (contacto accidental) y pie (contacto con el suelo)  $R_m = 65/0,05 = 1.300 \text{ Ohm}$ . El R.E.B.T. toma como límite  $V_c < 50V$  (en vez de  $65V$ ) por tanto la intensidad de paso máxima por el cuerpo humano la deja limitada a  $I_{mc} = 50/1.300 = 38,5 \text{ mA}$ ; valor inferior al tomado como básico por las VDE.

La red de puesta a tierra debe garantizar que la resistencia total del circuito eléctrico cerrado por las redes y las puestas a tierra y neutro, bajo la tensión de defecto  $V_d$ , de lugar a una corriente  $I_d$  suficiente para hacer disparar a los dispositivos de protección diseñados en la instalación, en un tiempo igual o inferior a 0,02 segundos.

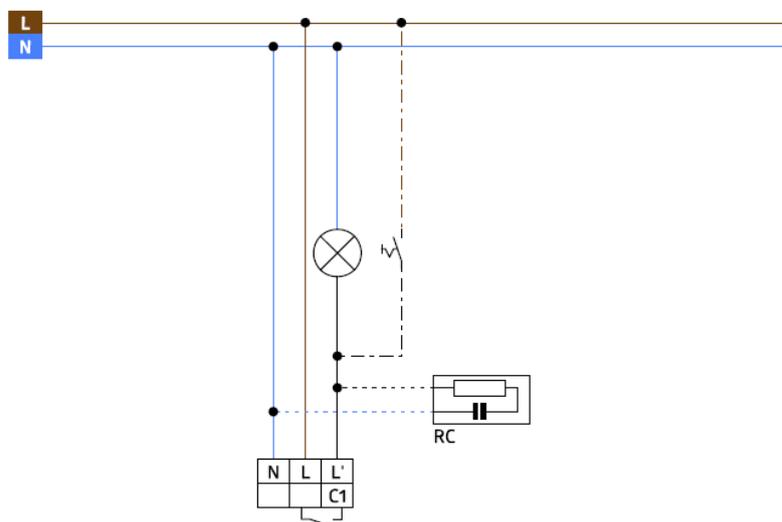
La protección de puesta a tierra deberá impedir la permanencia de una tensión de contacto  $V_c$  superior a 50 V en una pieza conductiva, no activa (masa), expuesta al contacto directo de las personas. Cuando el local sea conductor, la tensión de contacto deberá ser inferior a 24 V. Para que la intensidad de defecto  $I_d$  sea la mayor posible y pueda dar lugar al disparo de los sistemas de protección, la red de puesta a tierra no incluirá en serie las masas ni elementos metálicos resistivos distintos de los conductores en cobre destinados y proyectados para este fin. Siempre la conexión de las masas y los elementos metálicos a la red de puesta a tierra se efectuarán por derivaciones desde ésta.

La red de conductores a emplear será en cobre, por lo general aislados para tensión nominal de 450/750 V con tensión de prueba de 2.500 V, color Amarillo-Verde. El cálculo de las secciones se realizará teniendo presente la máxima intensidad previsible de paso y el tiempo de respuesta de los interruptores de corte, para que sean capaces de soportar la sollicitación térmica sin deterioro de su aislamiento. Estos conductores podrán compartir canalizaciones con los conductores activos a cuyos circuitos pertenecen, o podrán ir por canalizaciones independientes siempre que vayan acompañándolas en el mismo trazado, compartiendo registros, y sus secciones con respecto a las de los conductores activos cumplan con la instrucción ITC-BT- 18 apartado 3.4. del R.E.B.T.

Las puestas a tierra, cumplirán con la ITC-BT-18, ITC-BT-24, ITC-BT-08 y normas UNE-21.022 y UNE- 20.460-5-54 apartado 543.1.1. referente al cálculo de la sección de conductores utilizados a este fin.

## ✓ Detectores de movimiento

Los detectores de movimiento crepuscular regulable a 360° serán instalados según el siguiente esquema de conexión.



Los detectores a deberán cumplir con las siguientes características:

<b>Tensión de alimentación:</b>	110 - 240 V AC 50 / 60 Hz
<b>Consumo típico:</b>	aprox. 0,5 W o inferior
<b>Ángulo de detección:</b>	vertical 360°
<b>Alcance:</b>	≥ Ø 10 m transversal ≥ Ø 6m frontal
<b>Área de cobertura transversal:</b>	≥ Ø 4m actividad sedentaria ≥ 79m <sup>2</sup> a una altura de montaje de 2.5m
<b>Tipo de contacto:</b>	1x Contacto $\mu$ , contacto NA contacto previo de tungsteno
<b>Temporización de apagado:</b>	15 s - 30 min, Impulso
<b>Umbral de conmutación:</b>	10 - 2000 Lux
<b>Control de iluminación</b>	Canal 1

El detector deberá cumplir con las directivas siguientes:

1. Compatibilidad electromagnética (2014/30/UE)
2. Baja tensión (2014/35/UE)
3. Restricciones de uso de ciertas sustancias nocivas en equipos eléctricos y electrónicos (2011/65/UE)

Serán instalados según las indicaciones del fabricante y las normas que le son de aplicación.

Incluye de los trabajos de replanteo, conexionado, montaje y verificación.

#### 4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Los trabajos deberán de realizarse en jornadas diarias de 8 horas, de lunes a viernes, con arreglo a la planificación de ejecución de los trabajos. Será potestad de TRAGSA la modificación de los mismos, no suponiendo en ningún caso incremento de precios unitarios contratados, ni pagos específicos por administración.

Se nombrará un Jefe de Obra, responsable técnico de probada experiencia, para el seguimiento de los trabajos objeto del contrato, así como un Encargado que deberá de estar a pie de obra coordinando su personal, y será el interlocutor con el personal de TRAGSA.

TRAGSA supervisará todas las instalaciones, y revisará la ejecución de las mismas. TRAGSA realizará los ensayos y pruebas que considere oportunos para supervisar las instalaciones.

La puesta en marcha de la instalación se realizará mediante los ensayos y pruebas que sean necesarios, bajo la supervisión y según indicaciones de TRAGSA, aportando informes técnicos redactados por empresas o laboratorios homologados de reconocido prestigio en el mercado.

Se redactará y aportará sin coste, los procedimientos de trabajo y medidas preventivas requeridas en materia de seguridad y salud de forma general, para la correcta ejecución de las unidades de obra contratadas

Se deberán entregar todos los documentos y la información necesaria que TRAGSA considere necesaria para la correcta cumplimentación del libro de mantenimiento del edificio.

El replanteo de los diferentes elementos corre a cargo de la empresa adjudicataria, debiendo ésta confirmar los datos con TRAGSA previamente al replanteo de los mismos. Deberá contar también con la aprobación de TRAGSA una vez se hayan realizado los replanteos para poder posteriormente comenzar a ejecutar los trabajos.

El adjudicatario, contemplará en sus precios unitarios, los trabajos relativos a los replanteos previos a la ejecución de la unidad de obra correspondiente, obteniendo el visto bueno del personal de Tragsa.

Para las certificaciones mensuales, el adjudicatario presentará a Tragsa para su revisión, desglose de mediciones de las unidades de obra a certificar y a origen.

En los **precios unitarios**, estarán incluidos los elementos y prestaciones que se describen a continuación:

- Todos aquellos medios humanos y materiales necesarios (salvo los exceptuados en la unidad de obra correspondiente) para la correcta ejecución de los trabajos incluidos los medios auxiliares: grúas, plataformas, andamios, casetas de obra y aseos; así como aquellos necesarios para adoptar las medidas de seguridad colectiva y los equipos de protección individual (EPI), para garantizar la seguridad del personal en la obra.
- Los medios de protección y señalización de las zonas de trabajo.
- La guarda y custodia de todos los equipos y materiales puestos a disposición de la obra durante el período de ejecución de los trabajos
- La empresa adjudicataria deberá disponer en obra un jefe de obra (técnico de probada experiencia) y un encargado como interlocutores válidos con el personal técnico de TRAGSA en obra, así como la realización de funciones de coordinación de su personal en obra y en los tajos a ejecutar.

- La limpieza diaria de obra y/o a petición expresa del Jefe de Obra de TRAGSA, así como instalación del número de contenedores necesarios para la misma, así como la señalización de las zonas de trabajo, manteniendo la obra en buen estado de orden y limpieza
- La retirada de restos de obra a vertedero autorizado, debiendo presentar a TRAGSA el justificante correspondiente de la entrega, así como los correspondientes informes de la gestión de residuos sobrantes producto de la ejecución de las unidades de obra del contrato
- El transporte, descarga, acarreo y distribución en plantas de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos objeto del contrato, así como las ayudas de albañilería para la realización de rozas, taladros y perforaciones en falsos techos.
- La legalización de las instalaciones, la preparación de visados de proyectos en el Colegio Profesional correspondiente, la presentación y seguimiento hasta buen fin de los expedientes ante los servicios territoriales de Industria, compañías suministradoras y entidades colaboradoras, así como todos los trámites administrativos necesarios incluyendo el abono de tasas.
- La empresa adjudicataria será la encargada de realizar la tramitación y preparación de toda la documentación reglamentaria de la instalación receptora para la legalización en la administración correspondiente, pago de tasas y visado de colegio. También boletines y certificados sellados por la administración correspondiente.
- Estará incluida la inspección reglamentaria por Organismo de Control Autorizado.

## **5. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES**

El adjudicatario declara conocer las obligaciones legislativas en materia medioambiental que pudieran resultar de aplicación de las actividades por él desarrolladas al amparo del presente contrato y se compromete a cumplir con todos los requisitos y exigencias legales que en materia de medio ambiente le sea de aplicación.

Asimismo, el adjudicatario será responsable de mantener acopiados, ordenados y correctamente almacenados los materiales y los equipos mecánicos y herramientas empleados durante la ejecución de las unidades de obra contratadas, cuidando que no se produzcan derrames, lixiviados, arrastres por el viento o cualquier otro tipo de contaminación sobre el suelo, las aguas o la atmósfera.

Los residuos generados en sus actividades serán entregados a Gestor Autorizado, el adjudicatario aportará a Tragsa al inicio de la obra los "Certificados de Destino" para los residuos no peligrosos y/o los "Documentos de Aceptación" (indicando el código de identificación del residuo según el RD 833/1998), en el caso de los residuos peligrosos, siendo por cuenta del adjudicatario los gastos de su recogida, transporte y gestión.

Será responsabilidad del adjudicatario la correcta segregación de los residuos, y su adecuado almacenaje hasta su retirada, cuidando especialmente de:

- 1.- Cumplir las exigencias de segregación del RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 2.- Cumplir las prescripciones del Plan de Gestión de Residuos de la obra.

- 3.- Cumplir las instrucciones que el Jefe de Obra de Tragsa o persona en quien delegue, en cuanto a prácticas ambientales establecidas en los procedimientos internos.
- 4.- Disponer los contenedores necesarios y específicos para cada tipo de residuo.
- 5.- Evitar poner en contacto residuos peligrosos con no peligrosos.
- 6.- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos entre sí.

Terminada la ejecución de las obras o trabajos de que se trate, el adjudicatario procederá a su inmediato desalojo, tanto de personal, maquinaria y equipos como de los sobrantes de material y residuos que se hubieran producido, aportando a Tragsa certificado/s del Gestor/es donde se acredite/n las cantidades de residuos que se han entregado, clasificados por sus códigos L.E.R. según Orden MAM/304/2002, e indicando la obra de procedencia.

Del mismo modo, para maquinaria y vehículos, el adjudicatario no alterará los elementos de regulación de la combustión o explosión de los motores de modo que se modifiquen las emisiones de gases, pudiendo demostrar que sus máquinas cumplen con los niveles de emisión autorizados mediante el análisis de emisión de gases realizado por un Organismo de Control Autorizado (OCA), cuando Tragsa así lo requiera. En el caso de máquinas móviles que puedan circular por carretera, deberán tener pasada y aprobada en fecha y hora la Inspección Técnica de Vehículos. El adjudicatario declara cumplir como mínimo los planes de mantenimiento establecidos por el fabricante.

Asimismo, cuando Tragsa así lo requiera el adjudicatario acreditará la correcta gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen durante el mantenimiento de su maquinaria y/o vehículos.

El adjudicatario, de acuerdo a la normativa que le afecte en cuanto a la actividad a realizar, declara su intención de reducir a lo estrictamente necesario el consumo de materias primas que comprometan la sostenibilidad de los ecosistemas naturales de los cuales se obtienen.

Los materiales suministrados por Tragsa e instalados por la empresa adjudicataria están incluidos en estas condiciones, debiendo ser gestionados sus residuos por la empresa adjudicataria.

## **6. OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD LABORAL**

Los colaboradores estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los colaboradores serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados, incluso será por cuenta del colaborador el coste de las protecciones individuales y colectivas necesarias para la correcta ejecución de la obra. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Así como la obligatoriedad de la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos. Se consideran recursos preventivos:

- a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Dichos recursos preventivos deberán tener como mínimo la formación correspondiente a las funciones del nivel básico (50 horas), así como la capacidad, los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo.

En lo que respecta a los requisitos específicos en materia de Seguridad y Salud, el colaborador deberá observar una serie de requerimientos que, de forma documental, quedarán incorporados al contrato y formarán parte inseparable del mismo:

- a) Certificado de modelo de gestión de la prevención asumido por el empresario (servicio de prevención propio o externo).
- b) Designación de un responsable en temas de prevención de riesgos laborales ante TRAGSA.
- c) Relación nominal del personal de la empresa colaboradora en obra, adjuntando a mes vencido una copia de los TCs.
- d) Certificado de Aptitud Médica de los trabajadores.
- e) Justificante de la entrega de la información a los trabajadores: se trata de un documento individualizado para cada uno de los trabajadores y deberá estar firmado por el propio trabajador.
- f) Justificante de haber impartido formación a trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales. Esta formación debe ser específica para el puesto de trabajo. El justificante es un documento que debe contener el temario recibido y estará firmado por los trabajadores y por la persona encargada de impartir dicha formación.
- g) Justificante de entregas de equipos de protección individual, haciendo referencia de los mismos.
- h) Justificante de aceptación y compromiso de cumplimiento del PSS (plan de seguridad y salud).
- i) Relación de maquinaria que se emplea en la obra, junto con su estado de mantenimiento y declaración de adecuación al R.D. 1215/97(esto último en caso de maquinaria que esté fabricada con anterioridad al año 1995).
- j) Seguro de vida y de invalidez permanente establecidos en convenio.

Esta documentación puede quedar ampliada según las cláusulas a añadir en el contrato marco y deberá ser actualizada cuando se presenten cambios con relación a la situación inicial.

Será causa inmediata de resolución del contrato el incumplimiento por parte del Colaborador de sus obligaciones en materia de seguridad y salud laboral para con el personal de él dependiente, así como la falta de adecuación a la normativa vigente de seguridad, de la maquinaria y equipos que intervengan en la actuación objeto del contrato.

Toledo, 06 de julio de 2020