

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

1. ANTECEDENTES Y OBJETO.

En el presente apartado de la Memoria se recoge la parte relativa a la instalación de electricidad de las dependencias que se distribuyen en la nueva planta del edificio del C.E.I.P. Laverde Ruíz de Outeiro de Rei, en la provincia de Lugo.

El presente estudio recoge los datos básicos elementales que con total detalle se describirán en el proyecto específico de la instalación eléctrica de baja tensión, de acuerdo a lo dispuesto en la ITC BT 04. El mismo servirá de base para realizar la instalación y los trámites necesarios encaminados a obtener las preceptivas autorizaciones (si fuesen precisas, ya que el edificio está reglamentariamente en servicio), para la puesta en marcha de las instalaciones eléctricas citadas ante la Delegación Provincial de la Consellería de Industria de Lugo.

La potencia eléctrica de la planta que se amplía se aproxima a los 14 kw y la de los recuperadores de calor de la instalación de ventilación a los 16 kw.

Otras reformas que se realizan en la planta baja y primera del inmueble se refieren a cambios de ínfima significación en cuanto a la instalación eléctrica, limitándose a sustituir luminarias en aquellos espacios que se reforman, por otros nuevos más eficientes y de menor consumo.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Se han tenido en cuenta para la realización de este estudio:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2.002 de 2 de agosto).
- Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Normas particulares de la Empresa Suministradora Unión Fenosa.
- Orden de 9/03/1971 – Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- CTE, y de forma especial se atenderá al DB SI y al DB SUA .
- Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace en la Subministración de Energía Eléctrica en Baja Tensión.
- Norma UNE-20.347
- Norma UNE-20.383
- Norma UNE-20.324
- Norma UNE-20.062
- Norma UNE-20.392
- Norma UNE-EN 60.598
- Norma UNE-21.031
- Norma NTE-IEB
- Norma NTE-IEI
- Norma NTE-IEP

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

La tensión a utilizar será de 400/230V entre fase y neutro y la frecuencia de la red será de 50Hz.

Potencia total instalada

La potencia demandada por la instalación en la nueva planta, la calculamos sumando los distintos consumos, valores que aparecen definidos en el cuadro que se muestra a continuación:

PLANTA 2º	
Alumbrado (Incluso escaleras)	6000w
Ordenadores	2000w
Usos varios	6000w
RECUPERADORES DE CALOR	16000w
PLANTAS EXISTENTES	No se varía
SALA DE CALDERAS	No se varía
ASCENSOR	No se varía
AIRE ACOND. SAE	Sin instalación
USOS VARIOS (aspiradores,barredoras,calefactores etc.)	No se varía
ALUMBRADO EXTERIOR	1000w Nuevas luminarias.
GRUPO DE BOMBEO ALJIBE BIEs	9000w

La suma de consumos de todos los receptores de la instalación, según desglose detallado, asciende a 40 kw.

4. INSTALACIONES DE ENLACE (ITC-BT 12 á 17)

4.1.- Protección de la línea de alimentación.

Existente. No se varía.

4.2.- Derivación individual.

Existente. No se varía.

4.3.- Equipo de medida

Existente.

4.4.- Cuadro general

En el cuadro general se dispondrán las nuevas salidas, dos en alumbrado para las derivaciones individuales al nuevo cuadro de la planta ampliada, una de alumbrado exterior, y otras dos en fuerza, una para el cuadro de fuerza de la ampliación y otra para las tomas de la red de telecomunicaciones, y finalmente grupo de bombeo, todas ellas con los dispositivos de protección indicados en el esquema.

En el frente del mismo se dispondrán rótulos en cada uno de los servicios.

El conexionado de aparatos cuya intensidad nominal es inferior a 100 A. Se realizará con cable flexible.

En su interior se alojarán los interruptores de corte general y protección de líneas de alimentación a los receptores eléctricos según la instrucción ITC-BT 17, y que se detallan en el esquema unifilar que se adjunta en el plano correspondiente de la instalación.

La protección de los circuitos será realizada con interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales. Si por el tipo de instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos. Su número y disposición se detallan en planos adjuntos.

5. INSTALACION INTERIOR

5.1.- Protección contra cortocircuitos y sobreintensidades

Se realizará mediante interruptores automáticos magneto térmicos con capacidad de ruptura adecuados a la intensidad de cortocircuito previsible, además se tendrá en cuenta la instrucción ITC-BT 17, en el apartado de Anexos se reflejan los cálculos del poder de cortocircuito de cada interruptor.

5.2.- Protección contra contactos indirectos

Se adoptarán, como medidas de protección, además de la puesta a tierra de todos los elementos metálicos no sometidos a tensión, el empleo de interruptores diferenciales, cuya sensibilidad se elegirá tomando el local como seco.

Según la instrucción ITC-BT 24 apartado 4.1.2. tenemos:

$$R_A \times I_a < U$$

Dónde:

R_A : Es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a : Es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U : Es la tensión de contacto límite convencional (50, 24 V u otras, según los casos).

Por lo que:

$$R (\Omega) < \frac{50}{I_a}$$

Siendo I_a el valor de la sensibilidad en amperios del interruptor a utilizar.

Tomando este valor como 300 mA obtenemos:

$$R = \frac{50}{0,3} = 166,67 \, \Omega$$

Teniendo en cuenta que la resistencia a tierra será igual o menor de 20Ω tenemos asegurada la protección con diferenciales de intensidad de 300 mA. Sin embargo se utilizarán interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) para aportar una mayor seguridad para la protección contra contactos indirectos en lo que se refiere a la instrucción ITC BT 24.

5.3.- Conductores y tubos

La instalación interior del local será realizada bajo tubos protectores no propagadores de llama, empotrados o en huecos de la construcción, cajas de derivación empotradas y cable aislante rígido de tensión nominal 0,6/1kV según norma UNE 21123/4 y 750V según norma UNE 211002. Los conductores serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Las conexiones se realizarán en las cajas de derivación mediante bornas de apriete por tornillos según la instrucción ITC BT-19 apartado 2.11. En ningún caso se admitirá una conexión utilizando un mecanismo.

El diámetro de los tubos y el radio de los codos será tal que permita la introducción o retirada de los conductores sin perjuicio para su aislamiento o sección.

En todo caso se cumplirá la instrucción ITC BT 21 cuando el número de conductores instalados en el interior de un tubo exceda de cinco, la sección interior del tubo será como mínimo tres veces la sección total ocupada por los conductores. Además se tendrá en cuenta el factor de corrección para la intensidad máxima admisible según la instrucción ITC BT 19.

Los colores empleados para los conductores serán negro, marrón y gris para las fases activas; azul para el neutro y amarillo-verde para el de protección.

5.4.- Mecanismos

Los mecanismos serán de tipo aislante, montaje empotrado, y su amperaje será calculado de manera que su intensidad nominal sea como mínimo igual al consumo de cada lámpara o grupo de lámparas multiplicado por dos.

$$I_n = 2I$$

Siendo: " I_n " la intensidad nominal del mecanismo e " I " la intensidad que soporta.

5.5.- Receptores de alumbrado

Los receptores de alumbrado serán de led.

6. DISTRIBUCION DE ALUMBRADO

Será realizada de acuerdo con la instrucción ITC–BT 28 apartado 4-d. En las instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, será tal, que el corte de corriente en una fase cualquiera no afecte a más de la tercera parte del total de iluminación del local.

Se instalarán luminarias de encastrar en falso techo de LED, para pasillos, aseos y zonas comunes sin entradas de luz natural a menos de 5 metros, modelo CoreLine Panel RC125B LED34S/840 PSU W60L60 NOC de Philips o similar, con cable flexible 750 V 2x1,5+TTT mm² Cu ES07Z1-K(As), tubo PVC reforzado, cajas de derivación, regletas, soportes, anclajes y pequeño material

para la alimentación de las luminarias desde los puntos de alimentación existentes, conjunto del sistema con eficacia luminosa $>80 \text{ lum/W}$, en LED, con un índice de reproducción cromática $>80\%$, con una temperatura de color del entorno de 4.000°K . Vida útil $\geq 50.000\text{h}$ L70. Con un equipo electrónico con una tensión de rizado $\text{ORC} < 4\%$. Incluida mano de obra y pequeño material.

La misma luminaria de encastrar en falso techo de LED, pero el modelo r, es la adecuada para filas en aulas, biblioteca, sala profesores y despachos.

7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Para cumplimentar la instrucción ITC BT 28, se instalará un sistema de aparatos de alumbrado de emergencia que, en caso de falta del alumbrado ordinario, faciliten la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

Según el RBT, cada circuito alimentará como máximo a 12 aparatos.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Dentro de este alumbrado distinguimos:
Alumbrado de seguridad.
Alumbrado de reemplazamiento.

7.1.- Alumbrado de seguridad

Este alumbrado estará formado por aparatos autónomos automáticos que, entrarán en funcionamiento al producirse un fallo en el alumbrado ordinario o, cuando la tensión alcance un valor inferior al 70% de su valor nominal.

Serán alimentados desde el cuadro general y, su instalación se realizará a base de conductor $0,6/1\text{kV}$, según norma UNE 21123/4, bajo bandeja y tubo libre de halógenos corrugado, empotrado o en huecos de la construcción. La instalación será independiente de otras instalaciones.

Dentro de este alumbrado distinguimos:

Alumbrado de evacuación
Alumbrado ambiente o anti-pánico
Alumbrado de zonas de alto riesgo.

El alumbrado de evacuación y el alumbrado ambiente deberán poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada. El alumbrado de las zonas de alto riesgo funcionará como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

7.1.1.- Alumbrado de evacuación

Está previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

Debe proporcionar a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contraincendios, que exijan utilización manual y, en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

Los aparatos utilizados serán aparatos de emergencia autónomos cuya eficacia luminosa es de 288 lúm/W.

7.1.2.- Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Está previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

Debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 2 m.

7.1.3.- Alumbrado de zonas de alto riesgo

No procede en nuestro caso.

7.2.- Alumbrado de reemplazamiento

No procede en nuestro caso.

En el apartado de Anexos se adjuntarán los cálculos del alumbrado de emergencia.

8. SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS

Son aquellos que a efectos de seguridad y continuidad de suministro complementan a un suministro normal.(Art.10)

Deberían de disponer de suministro de reserva los establecimientos de más de 2000 m² de superficie, ITC-BT 28. Teniendo en cuenta que en el recinto escolar se agrupan varios edificios, que ya superaban la superficie definida, NO lo consideramos objeto de la intervención.

9. FUERZA USOS VARIOS

Se prevé la colocación de enchufes usos varios, cuya instalación se realizará a base de conductor no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida 06/1kV y V-750, según norma UNE 21123/4 o UNE 211002, respectivamente, bajo bandeja y tubo libre de halógenos corrugado empotrado, independiente del resto de las instalaciones.

10. AIRE ACONDICIONADO

No contemplado en el proyecto, sería conveniente prever en el futuro el acondicionamiento térmico de la CPD, en la planta baja del edificio, con una instalación de climatización interior, integrada por una máquina de impulsión (evaporador), situada en el techo, y máquina conectada con el exterior, en la zona del porche. No se contempla inicialmente.

11. RED DE TIERRAS

Desde la red general de tierras del edificio, mediante conductor de cobre, se conectarán a tierra todos los receptores de alumbrado, tomas de corriente y, en general, todas las partes metálicas no sometidas a tensión.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada por los conductores de protección en la instrucción ITC-BT 19 y, como mínimo, de 16 mm².

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en la instrucción ITC-BT 19 para los conductores de protección.

El recorrido de estos conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

La identificación de los conductores de protección dentro de la instalación se logra por el color amarillo-verde a rayas del aislamiento y cumplirán con lo establecido en la instrucción ITC-BT 19 y la norma UNE 20.460 –5-54 en su apartado 543.

La instalación será realizada de acuerdo con la instrucción ITC-BT 18.

12. CALCULOS

12.1.- Consideraciones previas

Para el cálculo de los diversos conductos, se aplican los métodos de densidad de corriente y caída de tensión.

Una vez calculada la sección mínima, por el método de la densidad de corriente y la aplicación de las tablas de la instrucción ITC-BT 19 del R.E.B.T., que fijan las intensidades máximas admisibles en función de los conductores con carga y la naturaleza del aislamiento, se comprobará la validez de la sección elegida por el cálculo de caída de tensión, comprobando que no supere el 3% de la tensión nominal para alumbrado y el 5% para fuerza, contando desde el cuadro general de la instalación, tal y como prescribe la instrucción ITC-BT 19 y tendremos en cuenta, que desde la caja de acometida hasta el cuadro general de protección, la caída de tensión de la línea tendrá un valor inferior al 1%, según la instrucción ITC-BT 15 apartado 2.3., para el caso de contadores totalmente concentrados o inferior al 1,5% para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, en el apartado de Anexos se reflejan los cálculos de las caídas de tensión de todos los conductores.

En su cálculo emplearemos las siguientes expresiones:

Para el cálculo de intensidades:

- Líneas monofásicas:

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

Siendo:

P = Potencia a transportar en vatios

V = Tensión entre fase y neutro

$\cos\varphi$ = Factor de potencia

- *Líneas trifásicas:*

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

Siendo:

P = Potencia a transportar en vatios

V = Tensión entre fases

$\cos\varphi$ = Factor de potencia

Para la determinación de las caídas de tensión máxima en la línea en función de las secciones elegidas, la intensidad a transformar y la longitud de la línea.

Líneas monofásicas:

$$e = \frac{2 \times P \times L}{k \times S \times V}$$

Siendo:

e = Caída de tensión en voltios

L = Longitud de la línea en metros

k = Conductividad del conductor en $\text{m}/\Omega \times \text{mm}^2$

S = Sección del conductor en milímetros cuadrados

Líneas trifásicas:

$$e = \frac{P \times L}{k \times S \times V}$$

Siendo:

e = Caída de tensión en voltios

L = Longitud de la línea en metros

k = Conductividad del conductor en $\text{m}/\Omega \times \text{mm}^2$

S = Sección del conductor en milímetros cuadrados

El coeficiente k tiene un valor de $56 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$, para los conductores de cobre y un valor de $35 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$ para los conductores de aluminio.

Para el cálculo de las protecciones y conductores de la instalación de alumbrado, se ha tenido en cuenta el factor 1,8 para alumbrado fluorescente, tal y como prescribe la instrucción ITC-BT 44.

12.2.- Cálculo de la derivación individual

12.2.1.- Cálculo de la sección. Intensidad máxima admisible

Para la elección de la sección de la derivación individual debemos hallar la intensidad transportada, como datos conocidos tenemos:

Potencia demandada: 40.000 W.

Tensión de servicio: 230/400 V

La intensidad de corriente la calcularemos mediante la fórmula:

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

V = La tensión de servicio será 400 V

El factor de potencia ($\cos \varphi$) considerado será de 0,90

Por tanto la intensidad obtenida será = 64'2 A

12.2.2.- Cálculo de la caída de tensión.

Calculamos a continuación la caída de tensión que resulta para la sección elegida en el apartado anterior. Para ello utilizamos la fórmula:

$$e = \frac{P \times L}{k \times S \times V}$$

Teniendo en cuenta que la longitud de la línea es de 0,6 m. obtenemos:

Valor inferior al 1,5% admisible según ITC-BT 15 apartado 3 para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación. Este valor será acumulativo para las caídas de tensión de los circuitos interiores. Siguiendo este criterio han sido calculadas las líneas interiores.

13. CALIDAD DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

13.1- Calidad de los materiales.

Los conductores serán de cobre rígido aislado con mezcla especial a base de poliolefinas, de una resistividad de 1/56 a 20°C de sección circular constante, calculados dentro de los límites de densidad máxima admisible y para una caída de tensión inferior a la máxima admisible del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación de alumbrado y del 5% para la fuerza motriz, conforme a lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT 19.

13.1.1.- Conductores de protección

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT 19.

Sección de los conductores de fase polar de la inst. (mm ²)	Sección de los conductores de protección (mm ²)
----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

S 16	S
16 S 35	16
S 35	S / 2

13.1.2.- Identificación de los conductores.

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

- Azul claro, para el conductor neutro
- Amarillo verde, para el conductor de tierra y protección
- Marrón, negro y gris para los conductores activos.

13.1.3.- Tubos de protección.

Los conductores metálicos, accesorios y cajas en los que vayan empalmes o terminales deberán estar diseñados de modo que la entrada de polvo sea mínima, las tapas ajusten de tal modo que impidan la salida de chispas o material en combustión, no tengan aberturas a través de las cuales puedan escapar chispas o material en combustión, y a través de sus paredes no puedan llegar a inflamarse las acumulaciones de polvo o el material inflamable adyacente.

Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar se indican en la Instrucción ITC-BT 21.

Para más de cinco conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

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

- 60°C para los tubos constituidos por policloruro de vinilo polietileno.
- 70°C para tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

13.1.4.- 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. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Su profundidad equivaldrá, cuando 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.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos 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.

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.

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 ó techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrada y practicable.

13.1.5.- Aparatos de mando maniobra y protección

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de acción manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que está colocado sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte, estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en un punto de su instalación y para la protección contra el calentamiento de las líneas, se regulará para una temperatura inferior a los 60°C.

Llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Tanto los disyuntores como los interruptores diferenciales, cuando no puedan soportar las corrientes de cortocircuito, irán acopladas con fusibles calibrados de alto poder de ruptura.

Los fusibles empleados para proteger los circuitos secundarios serán calibrados con la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no se puedan proyectar en metal al fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión nominal de trabajo.

13.2.- Normas de ejecución de las instalaciones.

El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o de la derivación individual y se colocará junto o sobre el dispositivo de mando y protección preceptivo. Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas los distintos circuitos alimentados. En el cuadro general de distribución se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores.

Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito a que pertenece.

La ejecución de las canalizaciones, efectuada bajo tubos protectores, se efectuará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

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 son los indicados en la tabla VI, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m.

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial, estos irán fijados por medio de bridas o abrazaderas protegidos contra la corrosión y sólidamente sujetas.

La distancia entre éstas será como máximo de 0,80m. para tubos rígidos y 0,60 para tubo flexibles. 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 que empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos. La unión de conductores como empalme a derivaciones, no se pueden hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre

sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se efectuarán siempre en el interior de las cajas de empalme.

No se permitirá más de tres conductores en las bornes de conexión.

La conexión de interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive.

Se dispondrá un punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

13.3.- Pruebas reglamentarias

Las instalaciones en locales de pública concurrencia, las que presenten riesgo de incendio o explosión y las correspondientes a locales de características especiales, deberán ser revisadas anualmente por instaladores autorizados o, cuando corresponda, por instaladores autorizados con título facultativo, libremente elegido por los propietarios o usuarios de la instalación entre los inscritos en la Delegación Provincial correspondiente del Ministerio de Industria, que extenderán un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, señalando en el mismo la conformidad de las instalaciones a los preceptos del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y de sus instrucciones complementarias o las modificaciones que hubieran de realizarse cuando, a su juicio no ofrezcan las debidas garantías de seguridad.

Los boletines de reconocimiento, extendidos como resultado de la revisión efectuada, serán entregados al propietario, arrendatario, etc. del local, debiendo remitir el instalador autorizado que efectuó la revisión, copia del mismo a la Delegación Provincial correspondiente del Ministerio, cuando el resultado de la revisión no fuese favorable y recabando de la citada Delegación Provincial duplicado debidamente sellado para constancia de su presentación.

Las empresas eléctricas, por medio de su personal técnico revisarán igualmente, y con la periodicidad necesaria que garantice su correcta conservación, las redes de distribución de energía eléctrica.

14.- CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto, y previas las comprobaciones y revisiones a que haya lugar, se estima que las instalaciones descritas son susceptibles de entrar en funcionamiento, toda vez que se realicen las correspondientes tramitaciones con el proyecto específico redactado por técnico competente.

En Lugo, Febrero de 2018

Fdo.: Jesús Bouza Fernández. Arquitecto