

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA.**

- 1.1. OBJETO DEL PROYECTO.
- 1.2. ANTECEDENTES Y PROPUESTA ADOPTADA.
- 1.3. EMPLAZAMIENTO.
- 1.4. REGLAMENTACIÓN.
- 1.5. DESCRIPCIÓN DEL VIARIO.
- 1.6. CARACTERÍSTICAS Y PROCEDENCIA DE LA ENERGÍA DE LA RED DE BAJA TENSIÓN
- 1.7. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE BAJA TENSIÓN Y ACOMETIDAS GENERALES.
  - 1.7.1. RED DE BAJA TENSIÓN
    - 1.7.1.1. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN
    - 1.7.1.2. MATERIALES.
    - 1.7.1.3. EMPALMES, TERMINALES Y DERIVACIONES.
    - 1.7.1.4. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.
    - 1.7.1.5. PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DEL NEUTRO.
    - 1.7.1.6. DETALLES DE ARQUETAS.
    - 1.7.1.7. PRUEBA DE LA LÍNEA DE BAJA TENSIÓN.
  - 1.7.2. ACOMETIDA GENERAL
- 1.8. ALUMBRADO PÚBLICO.
  - 1.8.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.
  - 1.8.2. DIMENSIONES DE LAS INSTALACIONES.
  - 1.8.3. EQUIPO REDUCTOR DE FLUJO.
  - 1.8.4. CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL.
  - 1.8.5. CANALIZACIONES.
  - 1.8.6. CONDUCTORES.

1.8.7. LUMINARIAS.

1.8.7.1. SOPORTES DE LUMINARIAS.

1.8.7.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN EL INTERIOR DE  
LOS SOPORTES.

1.8.8. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E  
INDIRECTOS.

1.8.9. PUESTA A TIERRA.

1.9. CONCLUSIÓN.

## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA.**

### **1.1. OBJETO DEL PROYECTO.**

Este proyecto tiene por objeto el diseño y la ejecución de la instalación eléctrica correspondiente a la red de distribución de baja tensión, y al alumbrado público del proyecto de Ejecución del viario interior manzana M11 PERI PM-201 Cros San Jerónimo, Sevilla, para dar suministro eléctrico a un conjunto de 95 naves comerciales.

### **1.2. ANTECEDENTES Y PROPUESTA ADOPTADA.**

De acuerdo con la compañía suministradora de energía eléctrica Compañía Endesa Distribución Eléctrica, se realiza el trazado de la red de Baja Tensión, y conforme al reglamento Electrotécnico. Como consecuencia de la información facilitada por dicha empresa y de la que se desprende de PGOU de Sevilla, se encuentran con los antecedentes que se exponen a continuación.

Debido a la previsión de potencia que se estudia a continuación, se presenta la necesidad de disponer dos nuevos centros de transformación, para los que se prevé una reserva de suelo para infraestructuras donde se ubican dichos centros de transformación con capacidad para dos transformadores en el caso del situado en la parcela 11-A, y para un solo transformador, en el caso del centro de transformación situado en la parcela 11-C; desde ambos saldrán distintos circuitos independientes que constituyen la red de distribución objeto de estudio en el presente proyecto, además de la alimentación al cuadro de alumbrado público que se instalará.

Las líneas de las redes de Baja Tensión se proyectan en instalación subterránea y responden al esquema de circuitos cerrados tal y como exige la Normativa particular de la compañía suministradora.

Estas instalaciones serán cedidas a la compañía suministradora para su explotación.

### **1.3. EMPLAZAMIENTO.**

La denominada manzana M11 del PERI PM-201 “Cros San Jerónimo”, C.P. 41.015 Sevilla, objeto del presente proyecto tiene una superficie de 13.225 m<sup>2</sup>, siendo los linderos de la citada manzana los que se describen a continuación:

Norte: Calle camino de estación (límite del PERI) (L=91.49m)

Sur: Calle de nueva formación denominada VR-3 (L=106.31m)

Este: Calle de nueva formación denominada VR-8 (L=178.26m)

Oeste: Calle de nueva formación denominada VR-9 (L=108.02m)

Se adjunta planos de situación.

### **1.4. REGLAMENTACIÓN.**

Para la realización del proyecto se tendrán en cuenta los siguientes Reglamentos y Normas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión “REBT”; REAL DECRETO 842/2002, de 2-AGOSTO e instrucciones Técnicas Complementarias, teniendo particularmente presente ITC 09, instalaciones de alumbrado exterior.
- Normas particulares de la Compañía Endesa Distribución Eléctrica, S.L (aprobadas por Resolución de la Consejería de Fomento y Trabajo de 11 de Octubre de 1989)
- Resolución de 5 de Mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por lo que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de la Energía Eléctrica, Endesa Distribución, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 10/1.996, de 18 de Marzo sobre expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por decreto 2.619/1.996 de 20 de Octubre.
- Real decreto de 1.627/1.997 de 24 de Octubre de 1.997, sobre disposiciones mínimas de seguridad en las obras.
- Real decreto de 485/1.997 de 14 de Abril de 1.997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real decreto de 1.215/1.997 de 18 de Julio de 1.997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real decreto de 773/1.997 de 30 de Mayo de 1.997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

De todas las normas anteriores, en cada caso tendrá valor preferente la más restrictiva.

### **1.5. DESCRIPCIÓN DEL VIARIO.**

El área total de la manzana M11, como se ha descrito anteriormente, es de 13.225 m<sup>2</sup>, quedando el perímetro definido por:

- Norte: Calle camino de estación (límite del PERI) (L=91.49m)
- Sur: Calle de nueva formación denominada VR-3 (L=106.31m)
- Este: Calle de nueva formación denominada VR-8 (L=178.26m)
- Oeste: Calle de nueva formación denominada VR-9 (L=108.02m)

El total de esta superficie de edificabilidad se distribuye en tres parcelas:

- Parcela 11-A: 4.213,57 m<sup>2</sup>.
- Parcela 11-B: 4.177,70 m<sup>2</sup>.
- Parcela 11-C: 4.765,73 m<sup>2</sup>.

La manzana queda definida así en estas tres parcelas 11-A, 11-B y 11-C, y en dos viales A y B, de carácter privado que conectan con las dos vías principales de tráfico rodado que rodean la manzana. El vial A define los límites de las parcelas 11-A y 11-B y el vial B define los límites de las parcelas 11-B y 11-C de la manzana M11. Ambos viales tienen un ancho total de 16m, con calzada de 5.8m, banda de aparcamientos a ambos lados, siendo una de 2m y otra de 4.2m y acerado en ambos lados de 2m.

La parcela 11-A consta de 30 naves, la parcela 11-B de 31 y la parcela 11-C de 34, siendo el total de naves de la manzana de 95.

### **1.6. CARACTERÍSTICAS Y PROCEDENCIA DE LA ENERGÍA DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.**

La corriente será suministrada alterna trifásica, a 400/230 V de tensión de servicio y 50 Hz de frecuencia, procedentes de dos centros de transformación, estudiados anteriormente, uno ubicado en la parcela 11-A, el cual consta de dos transformadores de 630 KVA que alimentaran las naves de dicha parcela y las de la parcela 11-B, el otro

centro de transformación, el cual consta de un solo transformador de 630 KVA se ubica en la parcela 11-C y alimentará las naves de dicha parcela, esto queda detallado en el plano N° 2 , RED DE DISTRIBUCIÓN.

### **1.7. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE BAJA TENSIÓN Y ACOMETIDAS GENERALES.**

El presente proyecto, consta de dos partes fundamentales que se estudiarán por separado y que son las siguientes:

- a) Red de baja tensión
- b) Acometidas Generales

#### **1.7.1. RED DE BAJA TENSIÓN.**

El objeto de la red de distribución de baja tensión, es la de alimentar desde los Centros e Transformación establecidos, a las diferentes naves y a los servicios públicos del polígono industrial, que en este caso solo se tratará del alumbrado público.

La red de baja tensión será subterránea, y responde al esquema de circuitos cerrados que parten directamente de los centros de transformación, de forma que ante una avería, sea posible una alimentación alternativa eficaz en un espacio de tiempo breve. Esta línea tendrá una estructura de sección uniforme. Las secciones serán cilíndricas ya que así lo aconseja la compañía suministradora, y lo exige cuando las líneas unan dos Centros de Transformación, que es el caso que nos ocupa, ya que dos de las líneas que alimentan a la parcela 11-B salen de un CT y se cierran en el otro. Esto se ha proyectado de esta manera, por recomendación del técnico de la compañía suministradora que supervisa dicha instalación, con el fin de obtener una Red de Distribución de mayor calidad, ya que ante una posible avería será posible una alimentación alternativa eficaz en un espacio de tiempo adecuadamente breve.

Las red de distribución de BT se diseña bajo criterio de intensidad, régimen permanente (límite térmico) y bajo criterio de caída de tensión:

- Criterio de caída de tensión: La red se proyecta teniendo en cuenta que con la previsión de carga actual o futura de la red, a ningún suministro debe llegar una tensión inferior al 93% de la tensión nominal de la red; ni a ninguna Caja General de Protección ha de llegar una tensión inferior al 94,5% de dicha tensión nominal, por lo que para la líneas de nuestra red de Distribución tendremos un 5,5% de caída de tensión como máximo que es la permitida según las Normas Particulares de Endesa.
- Criterio de intensidad. Régimen Permanente: Verificando, que con la previsión de carga realizada, la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.
- Criterio de intensidad. Sobrecarga y cortocircuito: La sección de red pre-diseñada por límite térmico en régimen permanente y por caída de tensión, verificará ser adecuada para las situaciones de sobrecarga y de cortocircuito, de acuerdo a las protecciones seleccionadas para dichas redes."

La previsión de potencia se realiza sabiendo que el uso futuro de estas naves será comercial o de oficina, por lo que la previsión de potencia será según la ITC-BT-10 considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3.450 W a 230 W y coeficiente de simultaneidad de 1. Así, para el caso que nos ocupa, conociendo la superficie de las naves tenemos una previsión de potencia por parcelas de:

- $P_{11-A} = 418,928 \text{ KW}$
- $P_{11-B} = 417,770 \text{ KW}$
- $P_{11-C} = 475,014 \text{ KW}$

Por lo que la previsión total de potencia para la alimentación de las naves es de:

POTENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE LAS NAVES= 1311,712 KW

Esta potencia se justifica en la memoria de cálculo.

Se proyectan en la red puntos de seccionamiento con tramos no superiores a 250 m.

### **1.7.1.1. Elementos constitutivos de la Red de Baja Tensión.**

Los elementos constitutivos de la Red de Baja Tensión objeto e estudio son:

- Cuadro de Distribución de Baja Tensión en CT.
- Cajas de Seccionamiento.
- Conductores, empalmes, derivaciones y terminales.

En el cuadro de distribución de BT, situado en el Centro de Transformación, se procurará que las salidas se hallen equitativamente cargadas al máximo de acuerdo con la potencia del transformador. Los consumos de la explotación se irán seleccionando y escalonando según la potencia absorbida.

### **1.7.1.2. Materiales.**

#### ➤ **Cables.**

Los cables para la red de Distribución objeto de estudio son de conductor de aluminio (Al) y tienen una sección de 240mm<sup>2</sup> para las fases, siendo la sección del neutro 150 mm<sup>2</sup>, cumpliendo con las normas Particulares de ENDESA, y cumplirán con la Norma ENDESA CNL001.

En ella se especifican los ensayos que se realizarán con los cables, así como las intensidades máximas permisibles tanto permanentes como de cortocircuito para cada tipo de cable, también los cables cumplirán con las especificaciones Técnicas de ENDESA Referencias 6700027 (Cable de Aluminio con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de Vinilo PVC; Designación RV 0,6/1 kV 1x150mm<sup>2</sup> Al) y 6700028 (Cable de Aluminio con aislamiento de Polietileno reticulado XLPE y cubierta de policloruro de Vinilo PVC; Designación RV 0,6/1 kV 1x240mm<sup>2</sup> Al) .

La sección del cable proyectado es de 240 mm<sup>2</sup> y se justifica en el capítulo de cálculos. La sección del neutro será de 150 mm<sup>2</sup> el cual estará perfectamente identificado.

A continuación, se muestra en la Figura 1, Tomo II el detalle del cable instalado para definir de forma ilustrativa los constituyentes de este, la marca de los cables es GENERAL CABLE.

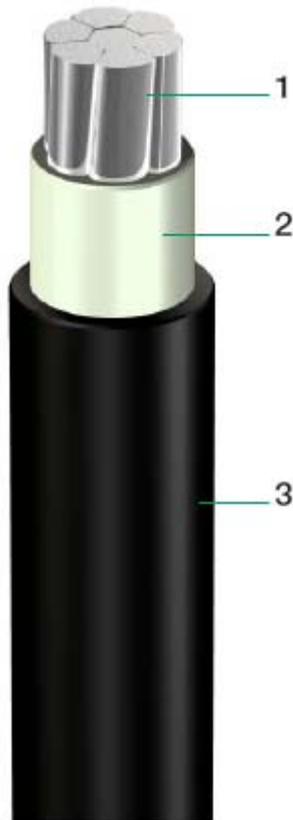


Figura 1. Tomo II. Cable Proyectado.

1. Conductor: Aluminio semirrígido clase 2.
2. Aislamiento: Polietileno reticulado.
3. Cubierta exterior: Policloruro de vinilo (PVC)

➤ **Caja de Seccionamiento.**

Se instalarán cajas de Seccionamiento de forma que la distancia máxima entre ellas sea de 250m. Constan básicamente de entrada, salida de red y conexión directa con la Caja General de Protección (C.G.P) del cliente y se instalará bajo la C.G.P. del cliente que deriva de ella.

La intensidad nominal de la caja será de 400 A.

Está destinada a la unión de redes pertenecientes a distintos centros de transformación, o bien como elemento de seccionamiento en la red, para las necesidades de explotación de la misma.

Llevará tres bases para fusibles de cuchillas, tamaño 2 y una pieza de seccionamiento amovible para el neutro.

Los orificios para la entrada y salida de los cables estarán practicados en la cara inferior de la caja y estarán provistas de dispositivos de ajuste, que sin reducir el grado de protección establecido, permitan la instalación de los conductores.

La conexión de los cables a la caja se hará con terminales.

#### **1.7.1.2. Puesta a tierra y continuidad del neutro.**

Fuera del centro de transformación el neutro se pondrá a tierra, al menos en tres puntos por anillo:

- Uno en caja de seccionamiento.
- En caja general de protección de cada centralización de contadores.
- Uno cada 200m máximo.

Al ser nuestro caso un anillo se colocará el neutro a tierra en los dos circuitos que entran en la caja de seccionamiento, y al no ser la longitud de los circuitos elevada, bastará con ponerlos a tierra únicamente en las cajas de seccionamiento.

La continuidad del neutro en la red proyectada queda asegurada en todo momento, debido a que no existirán interruptores, seccionadores o uniones amovibles, que permitan seccionar este conductor sin estar seccionados anteriormente los conductores fases.

**1.7.1.6. Zanjas: Tipos y Detalles:** los detalles de las zanjas quedan perfectamente definidos en el plano nº 9. Detalle de zanjas.

### **1.7.2. ACOMETIDA GENERAL.**

La alimentación a las naves se realizará haciendo empalme en derivación (llamados en T) de la línea principal.

La acometida general partirá desde un registro que en este caso será la arqueta de acometida, como la descrita en el apartado anterior, que llegará hasta la caja general de protección. Cada arqueta alimentará a dos naves como se observa en el plano nº 3 “RED DE DISTRIBUCIÓN”.

La caja general de protección estará emplazada en la fachada de la nave, accesible desde la vía pública, será de material aislante, con categoría de inflamabilidad FV1 según UNE 53.315/1, su límite de temperatura corresponderá como mínimo al de los materiales de clase A (UNE 21.305).

La caja general de protección estará alojada en el interior de un nicho mural, en el que se preverán dos orificios para alojar los tubos de PVC para la entrada de las acometidas de la red general, además llevará una puerta metálica de protección mecánica.

## **1.8. ALUMBRADO PÚBLICO.**

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con la Instrucción MIE-BT-009 por tratarse de una instalación de alumbrado público. Toda la instalación ha sido realizada en base a la instrucción MIE BT 009, Instalaciones de Alumbrado Público, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (según Real Decreto 842/2002, 2 de Agosto) e Instrucciones complementarias.

### **1.8.1. JUSTIFICACIÓN DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

Los criterios tenidos en cuenta a la hora de diseñar la red de alumbrado público han sido los siguientes:

- Garantizar un suministro suficiente para las necesidades previstas.
- Garantizar la seguridad en el servicio de alumbrado. Aspectos a contemplar, no solo en el diseño de la red, sino en la programación de las pautas de uso y mantenimiento a realizar en el futuro.
- Permitir una fácil orientación.
- Proporcionar una iluminación suficiente que ofrezca la máxima seguridad, tanto al tráfico rodado como al de peatones.
- Adquirir un confort peatonal.
- Los conductores deben de tener fiabilidad visual para continuamente elegir y procesar que parte de la información visual presentada ante el es necesaria para un control seguro de su vehículo.
- Proporcionar un aspecto atractivo a las vías urbanas durante la noche.

### **1.8.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.**

El alumbrado se proyecta con una alimentación trifásica, a 400 V, repartiendo las fases por luminarias de forma equitativa para evitar el desequilibrio de fases.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores y a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

Cuando se conozca la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas o tubos de descarga, las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, que tanto estas como aquellos puedan producir, se aplicará el coeficiente corrector calculado con estos valores.

Además de lo indicado en párrafos anteriores, el factor de potencia de cada punto de luz deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre

el origen de la instalación y el receptor final será menor o igual que 3% de la tensión nominal.

La previsión de potencia para el alumbrado objeto de estudio queda determinada por el número de luminarias, la potencia de estas, factor de potencia y coeficiente de mayoración según ITC-BT-09, resulta ser:

$$\text{Potencia aparente} = 8,1 \text{ KVA.}$$

Considerando un factor de potencia de:  $\cos\Phi = 0,9$  tal y como se indica en la ITC-BT-09, se obtiene:

$$\text{Potencia activa: } P = 8,1 \cdot \cos \Phi = 7,29 \text{ kW.}$$

$$\text{Potencia reactiva: } Q = 8,1 \cdot \text{sen } \Phi = 3,53 \text{ kVAr.}$$

Esta previsión de potencia queda justificada con más detalle en el capítulo memoria de cálculos.

Dicha potencia se alimentará de C.T.1, que está situado en la parcela 11-A, junto al cual se situará el cuadro de alumbrado público, cuyo esquema unifilar se muestra en plano nº 7 CUADRO DE ALUMBRADO, en dicho cuadro de alumbrado se prevé un circuito de reserva para una posible futura ampliación del alumbrado del polígono objeto de estudio.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos, las instalaciones de alumbrado se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que esta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación, en este caso, para conseguir un nivel de iluminación menor a partir de las doce de la noche utilizaremos un equipo reductor de flujo.

### **1.8.3. EQUIPO REDUCTOR DE FLUJO.**

- **Descripción del equipo:** Es un equipo electrónico totalmente estático, compuesto de tres módulos monofásicos de regulación, cada módulo controla su fase

correspondiente sin afectar para nada su fase adyacentes, el único punto común es el neutro y es imprescindible que venga del transformador de distribución a través de las protecciones adecuadas. Está concebido y construido como un conjunto de tres módulos monofásicos idénticos que conforman el sistema trifásico.

- **Instalación:** Se instala en cabecera de línea alojándose en un armario independiente del cuadro de mando.

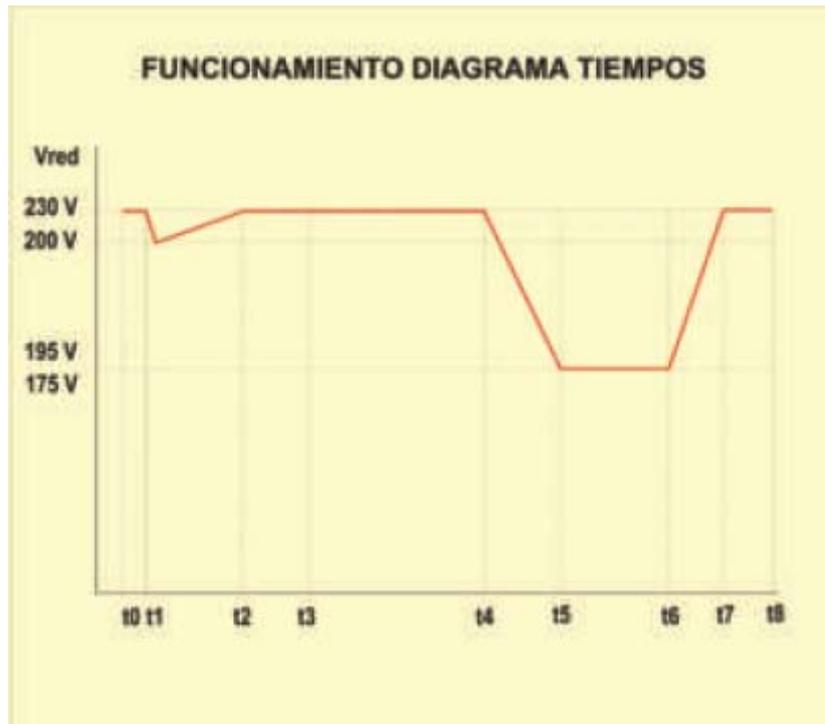


Figura 2. Tomo II Diagrama de tiempos regulador de flujo.

Proceso de regulación:

t0: Instante de arranque de las lámparas.

t1-t0: Arranque a 230V (Durante 1 segundo aproximadamente).

t1: Bajada rápida a 200V: Subida lenta a 230V (durante 5 minutos aproximadamente).

t3-t2: Estabilización térmica de la lámpara (Durante 15 minutos).

t4-t3: tiempo a nivel nominal.

t5-t4: Descenso a nivel reducido.

t6-t5: Duración del nivel reducido.

t6: Posible paso al nivel nominal o parada.

t7-t6: Subida progresiva a nivel nominal.

t8-t7: Duración a nivel nominal.

t8: Apagado del sistema.

**Funcionamiento:** El equipo se conecta a tensión nominal durante 1 segundo aproximadamente. Una vez arrancadas las lámparas baja rápidamente la tensión a 200 V. Se realiza a continuación una subida lenta hasta la tensión nominal, aproximadamente en 5 minutos. Posteriormente se mantiene la tensión nominal durante al menos 15 minutos para estabilizar térmicamente las lámparas. A partir de la orden adecuada que será a las doce de la noche, el equipo inicia un descenso hasta el nivel de tensión previsto para producir una disminución del flujo luminoso y el consiguiente ahorro energético.

#### **1.8.4. CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL.**

Para la regulación y mando del alumbrado, se instalará junto al Centro de Transformación 1 un cuadro de alumbrado público de tal manera que sea accesible desde la vía pública. El armario del cuadro de mando se instalará sobre pedestal de 30 cm. De altura de poliéster de fibra de vidrio de 30 cm. de fondo, 75 cm. de ancho y con dos compartimentos independientes: el primero de 1 m. de altura para alojar el apellaje de protección y mando y el segundo, situado en la parte superior, de 50 cm. De altura, para colocar los equipos de medida. La cerradura será idéntica a las existentes en este tipo de cuadros dentro del municipio.

La instalación comenzará dentro del C.T. , conectandose a una de las salidas del cuadro de B.T. que será cedido a ENDESA, que estará conectado al cuadro de alumbrado público a través de cuatro conductores de cobre unipolares aislados a 1 KV de 50 mm<sup>2</sup>, ya que se prevé una ampliación futura para el cuadro de alumbrado. El cuadro de control se compondrá de los elementos señalados en el plano adjunto nº7 “CUADRO DE ALUMBRADO”, siendo su envolvente un armario metálico, con un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102, este irá empotrado en monolito, y los elementos de medida irán en un módulo independiente.

Las Partes metálicas de cuadro irán conectadas a tierra.

Aunque el sistema de accionamiento se realiza con interruptores horarios, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

Las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, tanto contra sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos) y contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. Estas protecciones para los dos circuitos de alumbrado y para el de reserva se realizarán mediante la instalación en cabecera de cada uno de esos circuitos, de un interruptor magnetotérmico de 4x16 A y un interruptor diferencial de 4x25A y 30mA de sensibilidad. En la línea de entrada al cuadro se dispondrá un interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar de 4x32 A. En el plano nº 7 (CUADRO DE ALUMBRADO) se incluye un esquema unifilar con la disposición de las citadas protecciones.

#### **1.8.5. CANALIZACIONES.**

Cada circuito discurrirá por canalizaciones independientes y por acerado o zonas de dominio público. La canalización bajo acerado irá bajo tubo coarrugado de 60 mm. de diámetro a una profundidad de 40 cm. del nivel del suelo medidos a la cota inferior del tubo.

#### **1.8.6. CONDUCTORES.**

La red será subterránea y estará constituida por conductores unipolares de cobre y tensiones nominales de 0,6/1 kV, la sección de los conductores será de 6mm<sup>2</sup>, ya que está es la sección mínima a emplear según la ITC-BT-09, y es suficiente para la carga que tiene que soportar nuestra instalación de alumbrado público, tal y como se muestra en los cálculos de dimensionamiento de ésta. El conductor neutro no podrá ser utilizado por ningún otro circuito y será de sección 6 mm<sup>2</sup>. Para hacer el reparto de las fases por luminarias lo proyectamos de tal forma que las tres fases y el neutro del circuito entran en la caja de protección de las farolas, conectándose todas ellas a los bornes de la misma, pero alimentando a la luminaria solo con una más el neutro a través de los fusibles de protección.

### 1.8.7. LUMINARIAS.

Se proyecta una instalación de alumbrado público constituida por farolas de 10m de altura con columna tricónica AM-10 de 10mm. de chapa de acero galvanizado de 3 mm. de espesor con báculo de 1,50 m. y pernos de anclaje; luminaria modelo TST-604/Q-C CLASE I de Carandini y lámparas de Vapor de Sodio de alta presión (VSAP) con potencias de 250 W, que al tener un mayor rendimiento nos permiten una mejor iluminación en las vías generales. Se muestra una fotografía de las luminarias a instalar en la figura 3. Tomo II.



Figura 3. Tomo II. Luminaria Carandini modelo TST-604/Q-C CLASE I

#### CARACTERÍSTICAS:

Armadura:	Fundición inyectada de aluminio entrada mediante prensaestopas M20.
Marco:	Fundición inyectada de aluminio.
	Acceso a la lámpara y al equipo por la parte frontal.
Reflector:	Aluminio anodizado y sellado.
	"D" Simétrico distribución semi-intensiva.

	"A40" Asimétrico frontal 40°.
	"A60" Asimétrico frontal 60°.
	"Q" Asimétrico longitudinal.
	"IR" De revolución, distribución intensiva.
Cierre:	Vidrio templado sellado al marco y junta de silicona.
Fijación:	Horquilla de acero galvanizada.
Acabados:	Pintado Gris RAL 7015.
Clase eléctrica:	Clase I, para clase II consultar precio y código.
Estanquidad general:	IP-66.
Superf. viento:	0,208 m <sup>2</sup>

#### **1.8.7.1. Soportes de las luminarias.**

Los soportes de las luminarias serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, anclajes y cimentaciones, se dimensionarán en el capítulo de cálculos de forma que resistan las sollicitaciones mecánica, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente e seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completamente instaladas en el soporte.

Los soportes de las luminarias poseerán una abertura e dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo a 0,30m de la rasante y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP44 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra por ser metálica.

#### **1.8.7.2. Instalación eléctrica en el interior de los soportes.**

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos según la ITC-BT-09:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima  $2,5\text{mm}^2$ , y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrá los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

#### **1.8.8. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.**

Siguiendo instrucciones del REBT ITC-BT-09, las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requería el empleo de útiles especiales.

#### **1.8.9. PUESTA A TIERRA.**

Tal y como se especifica en el REBT ITC-BT-09, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.)

La puesta a tierra en los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las red de tierra se instalará un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y en el primero y en el último soporte de cada línea.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16mm<sup>2</sup> de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

### **1.9. CONCLUSIÓN**

Expuestas en este proyecto las razones que justifican la necesidad de la instalación y sus características, se solicita la aprobación y autorización para su construcción y posterior puesta en funcionamiento.