



AGROINDUS

PROYECTO DE DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA URBANIZACIÓN CAMPONECHA EN EL T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

TITULAR : JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA
PROMOTOR : JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA
POBLACIÓN : DUEÑAS
PROVINCIA : PALENCIA
SITUACIÓN : CARRETERA COMARCAL P-102 DE DUEÑAS A VALORIA LA BUENA
ING. TEC.IND. FERNANDO MÍNGUEZ HERNÁNDEZ

Valladolid, julio de 2010



INDICE

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA.-

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO DEL DOCUMENTO.
3. SITUACIÓN.
4. CLASIFICACIÓN DE ZONAS.
5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
6. INSTALACIONES DE ENLACE.
 - 6.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.
 - 6.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
 - 6.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.
7. INSTALACIONES INTERIORES.
 - 7.1. CONDUCTORES.
 - 7.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.
 - 7.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.
 - 7.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.
 - 7.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.
 - 7.6. CONEXIONES.
 - 7.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.
 - 7.7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.
 - 7.7.2. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.
 - 7.7.3. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.
 - 7.7.4. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN.
 - 7.7.5. CONDUCTORES AISLADOS CON CUBIERTA BAJO CANALES PROTECTORAS AISLANTES.
 - 7.7.6. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.
8. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES.
9. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.
 - 9.1. CATEGORIAS DE LAS SOBRETENSIONES.



- 9.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.
- 9.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.
- 10. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.
 - 10.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.
 - 10.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.
- 11. PUESTAS A TIERRA.
 - 11.1. UNIONES A TIERRA.
 - 11.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.
 - 11.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.
 - 11.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.
 - 11.5. SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
 - 11.6. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.
- 12. RECEPTORES DE ALUMBRADO.
- 13. RECEPTORES A MOTOR.
- 14. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.
- 15. PLAZO DE EJECUCIÓN.
- 16. CONCLUSIONES.
- 17. PRESUPUESTO.

ANEJOS A LA MEMORIA.-

ANEJO Nº 1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE BAJA TENSIÓN.

ANEJO Nº 2 ALUMBRADO EXTERIOR Y JUSTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

ANEJO Nº 3 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO N 2.- PLANOS.-

PLANO N 01-00 SITUACIÓN.

PLANO N 02-00 EMPLAZAMIENTO.



PLANO N 03-01 PLANTA DE CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS.

PLANO N 03-02 DETALLES BAJA TENSIÓN.

PLANO N 04-01 PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

PLANO N 04-02 DETALLES ALUMBRADO EXTERIOR.

PLANO N 05-01 PLANTA DE DISTRIBUCIÓN CASETA DE BOMBEO.

PLANO N 06-01 ESQUEMAS UNIFILARES.

PLANO N 06-02 ESQUEMAS UNIFILARES.

DOCUMENTO N 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO N 4.- PRESUPUESTO.-

4.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES.

4.2.- PRESUPUESTO GENERAL.



1. ANTECEDENTES

El presente Proyecto se elabora a instancia de **Don JUAN IGNACIO ÚBEDA BLANCO**, mayor de edad, con DNI 12.244.069-L y con domicilio a efectos de comunicación en todo lo que se refiera a este expediente en Pasaje Marquesina nº 26, 47004 Valladolid.

D. **JUAN IGNACIO ÚBEDA BLANCO** comparece en su calidad de PRESIDENTE de la JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA, con domicilio en Carretera Dueñas-Peñafiel Km 3 Apdo. de Correos 1934210, Dueñas, Palencia, siendo esta sociedad la propiedad y el agente urbanizador de los terrenos incluidos en el PP CAMPONECHA en virtud de lo especificado en el proyecto de actuación.

Esta junta de compensación se ha formado con objeto de urbanizar los terrenos que nos ocupan, en los que existen diversas parcelas con edificaciones destinadas a viviendas de segunda residencia en su mayor parte, dotándolos de los servicios urbanos necesarios.

Es el objeto del presente proyecto el establecer las determinaciones técnicas precisas para proceder a la ejecución de las obras de de instalacion electrica de baja tension y alumbrado publico a la urbanización.

La urbanización dispone de red de baja tension de compañía suministradora mediante un centro de transformación tipo intemperie con numeración CT4200220.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

Es el objeto del presente proyecto el establecer las determinaciones técnicas precisas para proceder a la ejecución de las obras de urbanización y que de manera somera se indican a continuación.

- Construcción de una red enterrada de baja tension que dará servicio al alumbrado publico y a las otras instalaciones comunes de la urbanizacion.
- Instalación de diversos cuadros electricos de mando my proteccion para alumbrado, depuración y abastecimiento de agua potable.
- Diseño y contruccion del alumbrado publico de la urbanización, a base de baculos de columnas de 6 metros y lamparas de sodio de 70W.
- Justificar la eficiencia energetica de la instalacion de alumbrado exterior propuesta.

Se procede a la redacción del presente documento, que comprenderá la descripción de la instalación de acometida y abastecimiento de agua potable desde la red municipal existente hasta los diferentes puntos de consumo. De igual manera servirá el presente documento para su presentación en la Junta de Castilla y León a través del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo, Sección de Industria de Palencia y demás organismos oficiales y privados para, previa aprobación, obtener las oportunas autorizaciones.

3. SITUACIÓN

Las obras del objeto del presente proyecto se realizarán en los terrenos recogidos en el PP "CAMPONECHA" en Dueñas, Palencia.

El ámbito de actuación está situado al Suroeste del casco urbano, a unos 3Km del mismo, en la margen derecha de la carretera comarcal p-102 de Dueñas a Valoria la Buena

Las conexiones de acceso a los terrenos se mantendrán desde la carretera de Valoria la Buena.

En cuanto a las infraestructuras, la red de abastecimiento de agua de la acometida Municipal se llevará desde el cruce de la carretera de la Ampudia por la carretera de Valoria la Buena hasta el camino Hondonada de Graveras, por donde será conducida hasta una parcela destinada a albergar un depósito de acumulación de agua y la depuradora.



4. CLASIFICACIÓN DE ZONAS.

Dentro de las diferentes dependencias de la urbanización e instalaciones anejas, se realiza la presente clasificación en función de las condiciones interiores o exteriores.

UBICACIÓN	CLASIFICACIÓN	ART. DE APLICACIÓN
Depuración	MOJADO	ITC-BT-30 a.2
Sala de bombeo abastecimiento	MOJADO	ITC-BT-30 a.2
Instalación en exterior	MOJADO	ITC-BT-30 a.2
Alumbrado exterior	MOJADO	ITC-BT-30 a.2

5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002) y modificaciones posteriores.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (Real Decreto 1890/2008).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- 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 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- 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.

6. INSTALACIONES DE ENLACE.

La entrega de energía a la industria se realiza en media tensión tal y como se indica en la solicitud realizada a la Compañía suministradora. No obstante la descripción y calculo del centro de transformación será objeto de un proyecto a parte.

6.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

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



Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

6.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

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

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.



La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

6.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. Además, en las zonas húmedas, el grado de protección mínimo será el correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. La cubierta y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

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

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

"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 del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la 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.



Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

7. INSTALACIONES INTERIORES.

7.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

Para instalaciones de alumbrado alimentadas a muy baja tensión de seguridad (MBTS) y a muy baja tensión de protección (MBTP) - ITC BT 36 -, la caída de tensión entre la fuente de energía y los puntos de utilización no será superior al 5 %.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

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

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf < 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

7.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

7.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector



del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

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

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

7.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

7.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación (MVA)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento</u>
MBTS o MBTP	250	≥0,25
≤500 V	500	≥0,50
> 500 V	1000	≥1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

7.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Instalación en locales húmedos.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicas.



Instalación en locales mojados.

Los terminales, empalmes y conexiones de las canalizaciones presentarán un grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.

Las tomas de corriente y aparatos de mando y protección se situarán fuera de los locales mojados, y si esto no fuera posible, se protegerán contra las proyecciones de agua, grado de protección IPX4. En este caso, sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicas.

UBICACIÓN	MECANISMO	PROTECCIÓN MÍNIMA
Zonas húmedas	Mecanismo de carril en caja de protección con tapa transparente	IP55
	Mecanismo de superficie	IP 55
	Tomas de corriente	IP67
Intemperie	Mecanismo de superficie	IP55
	Tomas de corriente	IP 67

7.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

7.7.1. Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

En instalaciones húmedas las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1.

En instalaciones mojadas o al aire libre las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4.



7.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes



- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 3.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

7.7.3. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. Estos dispositivos de sujeción serán hidrófugos y aislantes.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no



excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los

cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

7.7.4. Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el



interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

7.7.5. Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 3. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

7.7.6. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

8. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreenintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreenintensidades previsibles.

Las sobreenintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos



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

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

9. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

9.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartamento: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de teledistribución, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

9.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un



- Situación natural cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: 11961/10E FECHA: 19/07/2010
 Colegiado/a: C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ Nº 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

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

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

9.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

10. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

10.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.



Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

10.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- 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 ó 24V).

11. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electodos enterrados en el suelo.



Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

11.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.



Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf < 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

11.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

11.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto



superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

11.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

11.5. SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (Id) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.



11.6. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

12. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de clase II.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.



13. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2
Más de 15 kW: 1,5

14. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Durante la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el contratista de la instalación utilizará, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsables de una parte del trabajo.
- Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- Puntos de control de la ejecución y notificación.
- Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- Inspección durante la fabricación / construcción.
- Inspección final y ensayos.

15. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Para la ejecución del Proyecto, se tiene previsto comenzar las obras una vez obtenidas las pertinentes



autorizaciones administrativas, para finalizarlas en el plazo menor posible.

16. CONCLUSIONES.

Creyendo haber aclarado y justificado convenientemente el presente Proyecto, y habiendo sido confeccionado de acuerdo con la Normativa y Reglamentación vigente al respecto, se espera éste sea aprobado por los Organismos Oficiales correspondientes para que sean concedidas las correspondientes licencias y permisos oportunos, para la puesta en funcionamiento de la nueva instalación.

17. PRESUPUESTO.

Asciende el presente presupuesto de ejecución material de PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA URBANIZACIÓN CAMPONECHA EN EL T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA), a la cantidad de " OCHENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.". (83.958,10 €)".

VALLADOLID, junio de 2.010

El Ingeniero Técnico Industrial



Fernando Mínguez Hernández

Nº 1.628





ANEJO Nº 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE BAJA TENSIÓN.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ	1628
HERNÁNDEZ	C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE BAJA TENSIÓN

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0)(I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.018$$

$$A_l = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.00392$$

$$A_l = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).



Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}$.
 $\text{tg}\phi = Q/P$.
 $Q_c = P \times (\text{tg}\phi_1 - \text{tg}\phi_2)$.
 $C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
 $C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
 P = Potencia activa instalación (kW).
 Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
 Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
 ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
 ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
 U = Tensión compuesta (V).
 $\omega = 2 \times \pi \times f$; $f = 50$ Hz.
 C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μ F).

Fórmulas Cortocircuito

* $I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$

Siendo,
 I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
 C_t : Coeficiente de tensión.
 U : Tensión trifásica en V.
 Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* $I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$

Siendo,
 I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
 C_t : Coeficiente de tensión.
 U_F : Tensión monofásica en V.
 Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$

Siendo,
 R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
 X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
 $R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
 $X = X_u \cdot L / n$ (mohm)
 R : Resistencia de la línea en mohm.
 X : Reactancia de la línea en mohm.
 L : Longitud de la línea en m.
 C_R : Coeficiente de resistividad.
 K : Conductividad del metal.
 S : Sección de la línea en mm².
 X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.
 n : n° de conductores por fase.

* $t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$

Siendo,
 t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .
 C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
 S : Sección de la línea en mm².
 I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $t_{ficc} = cte. fusible / I_{pccF}^2$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2019**

Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

fficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

X_u: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

C_t = 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I _n
CURVA C	IMAG = 10 I _n
CURVA D Y MA	IMAG = 20 I _n

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{max}: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: n° de pletinas por fase

W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm}: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

MANIOBRA	500 W
C. DEPURADORA	3500 W
C. ABAST AP	4000 W
C. POTABILIZACION	1000 W
BOMBA ACHIQUE DEP	330 W
C. POZO PLUVIALES	550 W
C. POZO PLUVIALES	550 W
C. POZO FECALES B1	15500 W
C. POZO FECALES B1	15500 W
C. POZO FECALES B2	4000 W
C. POZO FECALES B2	4000 W
AL CASETA	232 W
TC'S CASETA	1500 W
TOTAL....	51162 W


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2019**

Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 232
- Potencia Instalada Fuerza (W): 50930
- Potencia Máxima Admisible (W): 44339.2

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 27 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 51162 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $15500 \times 1.25 + 16848.99 = 36223.99$ W. (Coef. de Simult.: 0.63)

$I = 36223.99 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 65.36$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 100 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.77

$e(\text{parcial}) = 27 \times 36223.99 / 49.23 \times 400 \times 16 = 3.1$ V. = 0.78 %

$e(\text{total}) = 0.78\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$I = 500 / 230 \times 0.8 = 2.72$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.22

$e(\text{parcial}) = 2 \times 2 \times 500 / 51.29 \times 230 \times 1.5 = 0.11$ V. = 0.05 %

$e(\text{total}) = 0.83\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: C. DEPURADORA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I = 3500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 6.31$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.44

$e(\text{parcial}) = 20 \times 3500 / 50.34 \times 400 \times 2.5 = 1.39$ V. = 0.35 %

$e(\text{total}) = 1.5\%$ ADMIS (6.5% MAX.)



47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: C. ABAST AP

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $4000 \times 1.25 = 5000$ W.

$I = 5000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 9.02$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.14

$e(\text{parcial}) = 20 \times 5000 / (49.17 \times 400 \times 2.5) = 2.03$ V. = 0.51 %

$e(\text{total}) = 1.28\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: C. POTABILIZACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I = 1000 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 1.8$ A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 17.6 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.53

$e(\text{parcial}) = 20 \times 1000 / (51.42 \times 400 \times 2.5) = 0.39$ V. = 0.1 %

$e(\text{total}) = 0.87\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: BOMBA ACHIQUE DEP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 40 m; Cos ϕ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 330 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $330 \times 1.25 = 412.5$ W.

$I = 412.5 / (230 \times 0.8) = 2.24$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 64.68 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.



Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 25.08
 $e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 412.5 / 54.47 \times 230 \times 6 \times 1 = 0.44 \text{ V.} = 0.19 \%$
 $e(\text{total})=0.97\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: C. POZO PLUVIALES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 86 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $550 \times 1.25 = 687.5 \text{ W.}$

$I = 687.5 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.24 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 52.8 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 25.04
 $e(\text{parcial})=86 \times 687.5 / 54.48 \times 400 \times 6 \times 1 = 0.45 \text{ V.} = 0.11 \%$
 $e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: C. POZO PLUVIALES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 86 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $550 \times 1.25 = 687.5 \text{ W.}$

$I = 687.5 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.24 \text{ A.}$
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 52.8 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 25.04
 $e(\text{parcial})=86 \times 687.5 / 54.48 \times 400 \times 6 \times 1 = 0.45 \text{ V.} = 0.11 \%$
 $e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: C. POZO FECALES B1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 225 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $15500 \times 1.25 = 19375 \text{ W.}$

$I = 19375 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 20.18 \text{ A.}$



47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Se eligen conductores Tetrapolares 3x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.4 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 30.34
e(parcial)=225x19375/53.39x400x10x1=20.41 V.=5.1 %
e(total)=5.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.
Contactores Tripolares In: 25 A.
Relé térmico, Reg: 20÷25 A.

Cálculo de la Línea: C. POZO FECALES B1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 225 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
15500x1.25=19375 W.

I=19375/1,732x400x0.8x1=34.96 | 20.18 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 3x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.4 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 30.34
e(parcial)=225x19375/53.39x400x10x1=20.41 V.=5.1 %
e(total)=5.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.
Contactores Tripolares In: 25 A.
Relé térmico, Reg: 20÷25 A.

Cálculo de la Línea: C. POZO FECALES B2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 86 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.8x1=9.02 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 52.8 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 26.9
e(parcial)=86x5000/54.09x400x6x1=3.31 V.=0.83 %
e(total)=1.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E
FECHA: 19/07/2019

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ
Nº: 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

Cálculo de la Línea C. POZO FECALES B2
47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 86 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
4000x1.25=5000 W.

I=5000/1,732x400x0.8x1=9.02 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 52.8 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 26.9
e(parcial)=86x5000/54.09x400x6x1=3.31 V.=0.83 %
e(total)=1.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: USOS VARIOS CASETA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 1732 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1917.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1917.6/230x0.8=10.42 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 56.04
e(parcial)=2x0.3x1917.6/48.68x230x2.5=0.04 V.=0.02 %
e(total)=0.79% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: AL CASETA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; Cos φ : 0.9; Xu(m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 232 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
232x1.8=417.6 W.

I=417.6/230x0.9=2.02 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 13.2 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 41.17
e(parcial)=2x35x417.6/51.3x230x1.5=1.65 V.=0.72 %
e(total)=1.51% ADMIS (4.5% MAX.)



47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: TC'S CASETA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500/230 \times 0.8=8.15$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 18.4 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.81

$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 1500 / 49.74 \times 230 \times 2.5 = 4.2$ V. = 1.82 %

$e(\text{total})=2.62\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013
- I. admisible del embarrado (A): 185

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 3.64^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 1035.458 \leq 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 65.36 A

Iadm = 185 A

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

I_{pcc} = 3.64 kA

I_{cccs} = Kc · S / (1000 · √t_{cc}) = 164 · 40 · 1 / (1000 · √0.5) = 9.28 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
--------------	---------------	---------------	----------------------------	---------------	-------------	---------------	---------------	----------------------------------

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2019**

Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

DERIVACION IND.	36223.99	27	4x16+TTx16Cu	65.36	100	0.78	0.78	63
MANIOBRA	500	2	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	13.5	0.05	0.83	16
C. DEPURADORA	3500	20	4x2.5+TTx2.5Cu	6.31	17.6	0.35	1.12	20
C. ABAST AP	5000	20	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	17.6	0.51	1.28	20
C. POTABILIZACION	1000	20	4x2.5+TTx2.5Cu	1.8	17.6	0.1	0.87	20
BOMBA ACHIQUE DEP	412.5	40	2x6+TTx6Cu	2.24	64.68	0.19	0.97	50
C. POZO PLUVIALES	687.5	86	4x6+TTx6Cu	1.24	52.8	0.11	0.89	50
C. POZO PLUVIALES	687.5	86	4x6+TTx6Cu	1.24	52.8	0.11	0.89	50
C. POZO FECALES B1	19375	225	3x10+TTx10Cu34.96	20.18	70.4	5.1	5.88	63
C. POZO FECALES B1	19375	225	3x10+TTx10Cu34.96	20.18	70.4	5.1	5.88	63
C. POZO FECALES B2	5000	86	4x6+TTx6Cu	9.02	52.8	0.83	1.6	50
C. POZO FECALES B2	5000	86	4x6+TTx6Cu	9.02	52.8	0.83	1.6	50
USOS VARIOS CASETA	1917.6	0.3	2x2.5Cu	10.42	18.4	0.02	0.79	16
AL CASETA	417.6	35	2x1.5+TTx1.5Cu	2.02	13.2	0.72	1.51	16
TCS CASETA	1500	40	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	18.4	1.82	2.62	20

Cortocircuito Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	fficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	27	4x16+TTx16Cu	12	15	1818.02	1.58			80;B,C,D
MANIOBRA	2	2x1.5+TTx1.5Cu	3.65	10	1164.05	0.02			10;B,C,D
C. DEPURADORA	20	4x2.5+TTx2.5Cu	3.65	10	414.92	0.74			16;B,C,D
C. ABAST AP	20	4x2.5+TTx2.5Cu	3.65	10	414.92	0.74			16;B,C,D
C. POTABILIZACION	20	4x2.5+TTx2.5Cu	3.65	10	414.92	0.74			16;B,C,D
BOMBA ACHIQUE DEP	40	2x6+TTx6Cu	3.65	10	476.26	3.25			16;B,C,D
C. POZO PLUVIALES	86	4x6+TTx6Cu	3.65	10	257.41	11.11			16;B,C
C. POZO PLUVIALES	86	4x6+TTx6Cu	3.65	10	257.41	11.11			16;B,C
C. POZO FECALES B1	225	3x10+TTx10Cu	3.65	10	172.81	68.48			40
C. POZO FECALES B1	225	3x10+TTx10Cu	3.65	10	172.81	68.48			40
C. POZO FECALES B2	86	4x6+TTx6Cu	3.65	10	257.41	11.11			16;B,C
C. POZO FECALES B2	86	4x6+TTx6Cu	3.65	10	257.41	11.11			16;B,C
USOS VARIOS CASETA	0.3	2x2.5Cu	3.65	10	1730.72	0.04			16
AL CASETA	35	2x1.5+TTx1.5Cu	3.48	10	166.42	1.66			10;B,C
TCS CASETA	40	2x2.5+TTx2.5Cu	3.48	10	232.51	2.36			16;B,C



CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION DISTRIBUCION DE ALUMBRADO PUBLICO.

LINEA	N.ORIGEN	N.DESTINO	LONG (m)	POTENCIA (W)	POTENCIA (W)	INTEN. A	SECCION (mm2)	C.D.T (V)	C.D.T (%)	
1	Mando	L1-01	107	1960	3528	5,66	6	2,81	0,702	TRAMO 0-A
2	L1-01	L1-02	15	1890	3402	5,46	6	0,38	0,095	TRAMO A-B
3	L1-02	L1-03	20	1820	3276	5,25	6	0,49	0,122	TRAMO A-B
4	L1-03	L1-04	7	1750	3150	5,05	6	0,16	0,041	TRAMO A-B
5	L1-04	L1-05	18	1680	3024	4,85	6	0,41	0,101	TRAMO A-B
6	L1-05	L1-06	18	1610	2898	4,65	6	0,39	0,097	TRAMO A-B
7	L1-06	L1-07	18	1540	2772	4,45	6	0,37	0,093	TRAMO A-B
8	L1-07	L1-08	18	1470	2646	4,24	6	0,35	0,089	TRAMO A-B
9	L1-08	L1-09	18	1400	2520	4,04	6	0,34	0,084	TRAMO A-B
10	L1-09	L1-10	18	1330	2394	3,84	6	0,32	0,080	TRAMO A-B
11	L1-10	L1-11	18	1260	2268	3,64	6	0,30	0,076	TRAMO A-B
12	L1-11	L1-12	18	1190	2142	3,44	6	0,29	0,072	TRAMO A-B
13	L1-12	L1-13	26	1120	2016	3,23	6	0,39	0,098	TRAMO A-B
14	L1-13	L1-14	37	1050	1890	3,03	6	0,52	0,130	TRAMO B-D
15	L1-14	L1-15	37	980	1764	2,83	6	0,49	0,121	TRAMO B-D
16	L1-15	L1-16	49	910	1638	2,63	6	0,60	0,149	TRAMO B-D-L1-16
17	L1-16	L1-17	8	840	1512	2,42	6	0,09	0,023	TRAMO B-D
18	L1-17	L1-18	36	770	1386	2,22	6	0,37	0,093	TRAMO B-D
19	L1-18	L1-19	38	700	1260	2,02	6	0,36	0,089	TRAMO B-D
20	L1-19	L1-20	26	630	1134	1,82	6	0,22	0,055	TRAMO B-E
21	L1-20	L1-21	37	560	1008	1,62	6	0,28	0,069	TRAMO B-E
22	L1-21	L1-22	37	490	882	1,41	6	0,24	0,061	TRAMO B-E
23	L1-22	L1-23	28	420	756	1,21	6	0,16	0,039	TRAMO B-E-L1-23
24	L1-23	L1-24	19	350	630	1,01	6	0,09	0,022	TRAMO B-E
25	L1-24	L1-25	34	280	504	0,81	6	0,13	0,032	TRAMO B-E
26	L1-25	L1-26	35	210	378	0,61	6	0,10	0,025	TRAMO B-E
27	L1-26	L1-27	20	140	252	0,40	6	0,04	0,009	TRAMO C-F
28	L1-27	L1-28	29	70	126	0,20	6	0,03	0,007	TRAMO C-F

CAIDA DE TENSION EN LOS TRAMOS FINALES:

Tramo	Caida %	Caida V	Tensión V
TRAMO O-A-C-E	2,00	8,21	391,79

LINEA	N.ORIGEN	N.DESTINO	LONG (m)	POTENCIA (W)	POTENCIA (W)	INTEN. A	SECCION (mm2)	C.D.T (V)	C.D.T (%)	
1	Mando	L2-01	15	2170	3906	6,26	6	0,44	0,109	TRAMO 0-A
2	L2-01	L2-02	29	2100	3780	6,06	6	0,82	0,204	TRAMO 0-A
3	L2-02	L2-03	29	2030	3654	5,86	6	0,79	0,197	TRAMO 0-A
4	L2-03	L2-04	25	560	1008	1,62	6	0,19	0,047	TRAMO A1-G
5	L2-04	L2-05	35	490	882	1,41	6	0,23	0,057	TRAMO A1-G
6	L2-05	L2-06	35	420	756	1,21	6	0,20	0,049	TRAMO A1-G
7	L2-06	L2-07	35	350	630	1,01	6	0,16	0,041	TRAMO A1-G
8	L2-07	L2-08	35	280	504	0,81	6	0,13	0,033	TRAMO A1-G
9	L2-08	L2-09	35	210	378	0,61	6	0,10	0,025	TRAMO A1-G
10	L2-09	L2-10	35	140	252	0,40	6	0,07	0,016	TRAMO A1-G
11	L2-10	L2-11	35	70	126	0,20	6	0,03	0,008	TRAMO A1-G
12	L2-04	L2-12	40	1400	2520	4,04	6	0,75	0,188	TRAMO A-H
13	L2-12	H	28	1330	2394	3,84	6	0,50	0,125	TRAMO A-H
14	H	L2-13	10	560	1008	1,62	6	0,08	0,019	TRAMO H-L
15	L2-13	L2-14	35	490	882	1,41	6	0,23	0,057	TRAMO H-L
16	L2-14	L2-15	35	420	756	1,21	6	0,20	0,049	TRAMO H-L
17	L2-15	L2-16	35	350	630	1,01	6	0,16	0,041	TRAMO H-L
18	L2-16	L2-17	35	280	504	0,81	6	0,13	0,033	TRAMO H-L
19	L2-17	L2-18	35	210	378	0,61	6	0,10	0,025	TRAMO H-L
20	L2-18	L2-19	27	770	1386	2,22	6	0,28	0,070	TRAMO H-I
21	L2-19	L2-20	28	700	1260	2,02	6	0,26	0,066	TRAMO H-I


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS Y INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2019**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

22	L2-20	L2-21	22	630	1134	1,82	6	0,19	0,046	TRAMO H-I
23	L2-21	L2-22	25	560	1008	1,62	6	0,19	0,047	TRAMO H-I
24	L2-22	L2-25	15	490	882	1,41	6	0,10	0,025	TRAMO I-K
25	L2-25	L2-26	29	420	756	1,21	6	0,16	0,041	TRAMO I-K
26	L2-26	L2-27	13	350	630	1,01	6	0,06	0,015	TRAMO I-K
27	L2-27	L2-28	25	280	504	0,81	6	0,09	0,023	TRAMO I-K
28	L2-28	L2-29	25	210	378	0,61	6	0,07	0,018	TRAMO I-K
29	L2-29	L2-30	25	140	252	0,40	6	0,05	0,012	TRAMO I-K
30	L2-30	L2-31	25	70	126	0,20	6	0,02	0,006	TRAMO I-K
31	J	L2-24	10	140	252	0,40	6	0,02	0,005	TRAMO J-I
32	L2-24	L2-23	29	70	126	0,20	6	0,03	0,007	TRAMO J-I

CAIDA DE TENSION EN LOS TRAMOS FINALES:

Tramo	Caida %	Caida V	Tensión V
TRAMO O-A-H-I-K	1,19	2,04	397,96
TRAMO O-A1-G	0,79	2,04	397,96
TRAMO O-A-H-J-L	0,98	1,79	398,21





ANEJO Nº 2: ALUMBRADO EXTERIOR Y JUSTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ	1628
HERNÁNDEZ	C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

ÍNDICE

OBJETO DEL ANEJO

REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

ACOMETIDA E INSTALACIONES DE ENLACE

MATERIALES Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

PUESTAS A TIERRA.

RECEPTORES DE ALUMBRADO

CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

RELACIÓN DE EQUIPOS AUXILIARES

RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO Y SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y REGULACIÓN DEL

FLUJO LUMINOSO

VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA SECCIÓN VIALES



C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

OBJETO DEL ANEJO

Se procede a la redacción del presente documento, que comprenderá la descripción de todas las obras e instalaciones destinadas a iluminar la parte exterior de la urbanización objeto de este proyecto. De igual manera servirá el presente documento para su presentación en la Junta de Castilla y León a través del Servicio Territorial de Industria Comercio y Turismo, Sección de Industria de Palencia y demás organismos oficiales y privados para, previa aprobación, obtener las oportunas autorizaciones.

REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

El presente anejo recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (Real Decreto 1890/2008).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- 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 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- 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.

CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Tal y como se indica y define en la instrucción ITC-BT-09 y guías técnicas de aplicación posteriores y en el RD 1890/2008, la instalación se define, por un lado como instalaciones de alumbrado exterior vial, destinadas a iluminar zonas de dominio público o privado incluidas las Balizas luminosas, definidas como soportes luminosos cuya función es el guiado visual tanto para la circulación de vehículos (glorietas, rotondas, cambios de dirección, carriles bus, emergencias sobre la vía pública, etc.) como de peatones.

DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

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, 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 éstas 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 cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.



Para el cálculo de la potencia aparente señalado en el primer párrafo, la potencia en vatios a multiplicar será la potencia nominal de las lámparas o tubos de descarga.

A los efectos de lo indicado en la ITC-BT-09, se define como origen de la instalación de alumbrado exterior el cuadro de protección, medida y control.

CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

La determinación de la sección de un cable o conductor estriba en calcular la sección mínima normalizada que cumple simultáneamente los criterios de intensidad máxima admisible (o de calentamiento), de caída de tensión y de intensidad de cortocircuito.

En el caso de las instalaciones de alumbrado exterior, suele ser determinante el criterio de la caída de tensión. La limitación del 3% como máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y el punto más alejado, se debe a que las caídas de tensión deben permitir siempre el encendido y funcionamiento correcto de las lámparas de descarga.

No obstante, efectuados dichos cálculos se comprobará las intensidades en los tramos con mayor carga, de forma que se cumplan las intensidades máximas admisibles reguladas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-07 para redes subterráneas.

ACOMETIDA E INSTALACIONES DE ENLACE

El cuadro de mando del alumbrado exterior del vial de acceso se acometerá directamente desde la red de la compañía distribuidora, mientras que el resto de cuadros de mando situados en el interior del complejo, se alimentarán desde los cuadros de baja tensión más próximos a ellos.

DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección están situados, tal y como se ha indicado anteriormente y conforme a los planos.

Lo descrito en los apartados 4 y 9 de la ITC-BT-09 se circunscribe a las redes de alimentación que tengan un esquema tipo TT. Además, en lo referente a la protección contra sobrecargas y sobretensiones se seguirá lo indicado en la ITC-BT-22 e ITC-BT-23, respectivamente.

En lo que concierne a los dispositivos generales e individuales de mando y protección se tendrá en cuenta lo señalado en la ITC-BT-17.

La envolvente del cuadro, en caso de ser necesario, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Los grados IP55 e IK10 podrán obtenerse mediante la utilización de envolventes múltiples proporcionando el grado de protección requerido el conjunto de las envolventes completamente montadas. En este caso, en la documentación del fabricante del cuadro deberá estar perfectamente definido el método para la obtención de los diferentes grados de protección IP e IK

Producto	Norma de aplicación
Envolvente cuadro general (uso doméstico o análogo) (1)	UNE 20451
Envolvente cuadro y conjuntos de aparata (1) (2)	UNE-EN 50298
Conjunto de aparata (2)	UNE-EN 60439-5
Interruptor de control de potencia	UNE 20317
Interruptores automáticos (uso doméstico o análogo)	UNE-EN 60898
Interruptores automáticos con capacidad de seccionamiento	UNE-EN 60947-2
Interruptores diferenciales (uso doméstico o análogo)	UNE-EN 61008
Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobrecargas incorporado (uso doméstico o análogo)	UNE-EN 61009
Interruptores diferenciales	UNE-EN 60947-2
Fusibles	UNE-EN 60269-3


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS ELECTRICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Interrupción horaria	UNE-EN 61038
Bornes de conexión	UNE-EN 60998
<p><i>Nota 1: El grado de protección IP55 se verificará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 20324, el grado de protección contra los impactos mecánicos externos IK10 de acuerdo con la norma UNE EN 50102. Según la norma UNE EN 60695-2-11. y para equipos instalados cerca del punto de alimentación, la temperatura de ensayo de inflamabilidad (hilo incandescente) será de:</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>(960 ± 10) °C para las partes que soportan partes activas</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>(650 ± 10) °C para todas las demás partes</i></p> <p><i>Nota 2: Los diferentes componentes que conforman el cuadro deberán cumplir con su correspondiente norma de producto.</i></p> <p><i>Cuando se comercializan montados, todos estos elementos, constituyen el conjunto de aparamenta y deberán cumplir con las prescripciones de la norma UNE-EN 60439-5.</i></p>	

MATERIALES Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 1000 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

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

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf < 16	Sf
16 < Sf < 35	16
Sf > 35	Sf/2

IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00



La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000 \text{ V}$ a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V .

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de $0,3 \text{ m}$ sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Cuando se utilice una arqueta registrable para albergar los empalmes o derivaciones, se recomienda que su construcción se realice de forma que el agua que pudiera entrar en ella se drene fácilmente, por ejemplo mediante la utilización de un lecho de grava gruesa o método similar y que los empalmes o derivaciones, así como los dispositivos de protección se alojen en una caja estanca con un grado de protección IP X7 , sellando la entrada y salida de los conductores a la misma y situada a una profundidad que minimice el riesgo de inundación de la misma.

SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

La instalación prevista para alimentación de los diferentes puntos de luz será subterránea bajo tubo protector tal y como se desarrolla a continuación:

Redes subterráneas

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados (cruce con calzadas) el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50.086 -2-4.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de $0,4 \text{ m}$ del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm .

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de $0,10 \text{ m}$ y a $0,25 \text{ m}$ por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm^2 . En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm^2 , la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

Para garantizar las distancias mínimas entre el suelo, la cinta de señalización y el tubo enterrado, la profundidad de enterramiento deberá ser superior a $0,4 \text{ m}$. Se recomienda que la distancia mínima entre la parte superior del tubo y el nivel del suelo sea de $0,4 \text{ m}$ y para los cruzamientos de calzadas de $0,5 \text{ m}$.

Los soportes que lo requieran tendrán una abertura a 30cm como mínimo, dotada de puerta IP44 e IK10 .

Dada la problemática ocasionada por las lámparas de descarga y el equipo auxiliar asociado en lo



referente a los armónicos e intensidades en el neutro, se recomienda en este tipo de instalaciones que el conductor neutro tenga la misma sección que la fase.

Los cables y tubos de instalación habitual con estas características son:

<i>Sistema de canalización (calidad mínima)</i>		<i>Cable</i>	
<i>Tubo</i>	<i>Compresión 450N, Impacto Normal. UNE-EN 50086-2-4</i>	<i>W-K</i>	<i>Cable de tensión asignada 0.6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo (VV) UNE 21123-1'</i>
		<i>RV-K</i>	<i>Cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta policloruro de vinilo (V) UNE 21123-2'</i>
<i>Nota 1: Las normas de la serie UNE 21123 también incluyen las variantes de cables armados y apantallados que puede ser conveniente utilizar en instalaciones particulares</i>			

Los tubos, cuando vayan hormigonados presentarán una resistencia a la compresión mínima de 250 N.

<i>Producto</i>	<i>Norma de aplicación</i>
<i>Tubo enterrado</i>	<i>UNE-EN 50086-2-4</i>
<i>Bornes de conexión</i>	<i>UNE-EN 60998</i>

En el interior de soportes de luminarias la sección mínima es de 2,5 mm².

PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreenintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreenintensidades previsibles.

Las sobreenintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

Cada luminaria de los viales dispondrá de un dispositivo de corte mediante fusibles de 6 A en caja tipo Claved, y los báculos de 25 m dispondrán de corte mediante fusibles de 10 A en bases de carril (uno por proyector).



PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen 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 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección de las partes metálicas accesibles

La ejecución de una unión equipotencial entre las masas y elementos conductores simultáneamente accesibles resulta, en general, recomendable en las instalaciones eléctricas, ya que dicha conexión equipotencial evita la aparición de la tensión de contacto. Sin embargo, en las instalaciones de alumbrado exterior, la situación y gran extensión de los elementos conductores puede hacer, en algunos casos, más peligrosa la ejecución de tales enlaces equipotenciales que su ausencia.

A continuación se estudian los casos característicos siguientes:

- Soporte de alumbrado y elementos conductores sin equipamiento eléctrico.
- Soporte de alumbrado y mobiliario urbano o edículos con equipamiento eléctrico.

En el primer caso se considera la situación de algún elemento conductor sin equipamiento eléctrico del mobiliario urbano como ocurre en las señales de tráfico, paneles publicitarios, bancos públicos,



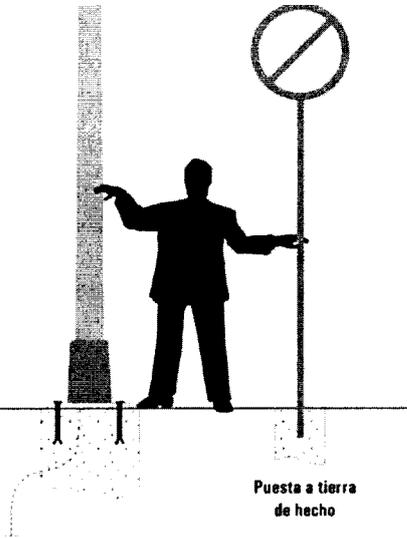
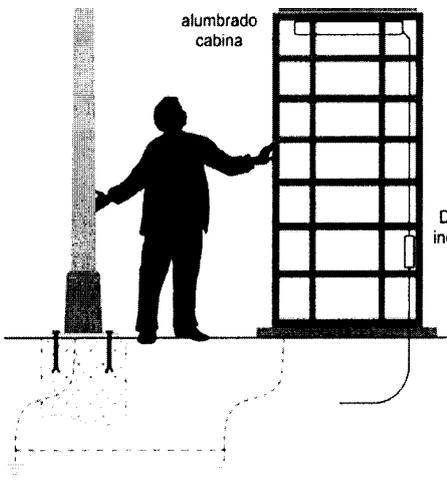
barandillas y vallas, pivotes anti-aparcamiento, etc. en las proximidades (a distancia igual o inferior a 2 m) de un soporte de alumbrado exterior. Como el elemento conductor perteneciente al mobiliario urbano no tiene equipamiento eléctrico, no es necesario establecer una conexión equipotencial, dado que dichos elementos conductores del mobiliario urbano, de hecho se encuentran al potencial de la tierra, por lo que una conexión de dicha naturaleza no aportaría seguridad suplementaria.

El segundo caso corresponde a la ubicación en la cercanía de un soporte de alumbrado público (a distancia igual o inferior a 2 m), de mobiliario urbano o edículos con equipamiento eléctrico, como sucede con las cabinas telefónicas, marquesinas, kioscos, aseos públicos o cualesquiera otros elementos reseñados en el epígrafe 1 de la Guía Técnica de Aplicación.

El mobiliario urbano o el edículo de la vía pública es una masa como el soporte (columna o báculo) de alumbrado exterior. Estas masas deben unirse de manera que se asegure su equipotencialidad.

Asimismo, cuando se trate de 2 soportes de alumbrado público, simultáneamente accesibles, es decir, situados a una distancia igual o inferior a 2 m, sus masas deben unirse, de modo que quede asegurada su equipotencialidad.

En todos los supuestos, el valor de la resistencia de puesta a tierra y del dispositivo diferencial residual, asociado a la misma, correspondientes a la instalación de alumbrado exterior, deberán ajustarse a lo señalado en el apartado 9 de la Guía Técnica de Aplicación para los esquemas TT y TN-S.

<p>Soporte y elementos conductores sin equipamiento eléctrico (soportes de señalización, barandillas y vallas, bancos públicos, pivotes antiaparcamiento, etc.)</p>  <p>Masa del soporte</p> <p>Si el elemento conductor no comporta equipamiento eléctrico, no tiene que ejecutarse la conexión equipotencial, dado que no aporta seguridad suplementaria</p>	<p>Soporte y elementos conductores con equipamiento eléctrico</p>  <p><i>E/ mobiliario urbano puede estar alimentado por la misma fuente o no</i></p> <p>El mobiliario urbano y edículo en vía pública es una masa como el soporte. Tienen que conectarse estas masas a tierra al objeto de asegurar la equipotencialidad.</p> <p>La alimentación del mobiliario debe estar protegida por un interruptor diferencial (DR) de 30 mA.</p>
--	--


 Nº DE VISADO: 11961/10E
 FECHA: 19/07/2010
 Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ
 C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 300 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

En consonancia con la Instrucción Complementaria, ITC-BT-24, debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación de alumbrado exterior y las características de los dispositivos de protección.

La protección contra los contactos indirectos puede asegurarse mediante:

- Corte automático de la alimentación en un tiempo compatible con la seguridad de las personas y una tensión de contacto no mayor de 24 V. Esta primera medida está ligada a la puesta a tierra de la instalación.
- Ejecutando la instalación de manera que todo defecto entre las partes bajo tensión y las accesibles sea improbable y, por tanto, los riesgos correspondientes puedan ser despreciados. Esta segunda medida requiere la utilización de materiales clase II.

PUESTAS A TIERRA.

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 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de 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 redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable - unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y, sección mínima de 16 mm² 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.

Características de los conductores:

- Desnudos: serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21022 (conductor formado por varios alambres rígidos cableados entre sí)
- Aislados: los conductores aislados de tensión asignada 450/750 V y de instalación habitual con estas características son:



<i>cable H07V-U (norma UNE 21031-3)</i>	<i>conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 1 (-U) y aislamiento de policloruro de vinilo (V) Nota: mayor sección normalizada 10 mm², por lo tanto solamente pueden utilizarse como conductor de protección para las redes, posadas</i>
<i>cable H07V-R (norma UNE 21031-3)</i>	<i>conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de cobre clase 2 (-R) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)</i>
<i>cable H07V-K (norma UNE 21031-3)</i>	<i>conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con conductor de clase 5 (-K) y aislamiento de policloruro de vinilo (V)</i>

Protección por utilización de equipos clase II o por aislamiento equivalente

Esta medida de protección definida en la Instrucción Complementaria ITC-BT-24, consiste en ejecutar la instalación de alumbrado exterior de tal manera que sea excluido todo riesgo de defecto de aislamiento.

Es decir, las luminarias y los materiales del circuito de alimentación deben fabricarse en Clase II ó dotarlos, cuando se realiza la obra, de un aislamiento suplementario.

En algunas ocasiones, esto no puede llevarse a cabo en toda la extensión de la instalación de alumbrado público, pero puede efectuarse en partes concretas de la misma como son:

- Conjunto soporte con luminaria y equipo auxiliar: El conjunto se admite que es de Clase II, cuando se satisfacen las condiciones siguientes:

- Luminarias Clase II
- Canalización interior constituida por conductores aislados en el interior de tubos para soportes con partes metálicas accesibles al público, exceptuando soportes con envolventes duraderas y prácticamente continuas de material aislante, encerrando todas las partes metálicas accesibles al público.
- Los cables deben estar fijados a la extremidad superior del soporte, mediante un dispositivo de amarre previsto por la Norma UNE-EN 60.598-2-3.
- Protección suplementaria de material aislante para los cables, mediante prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice, en los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes.
- Aparataje instalada en una caja Clase II.

-Alimentación en derivación a un soporte.

-Mobiliario urbano y edículos de la vía pública con equipamiento eléctrico.

Debe llamarse la atención sobre los puntos siguientes: la envolvente aislante no debe ser atravesada por partes conductoras susceptibles de propagar un potencial.

Las partes accesibles, cuando la portezuela de los soportes o las tapas de las cajas estén abiertas, deben tener, al menos, un grado de protección IP 2X, y si esto no es posible debe instalarse una barrera aislante para obtener una protección equivalente.

La red de los conductores de equipotencialidad y la puesta a tierra deben presentar una débil impedancia para derivar las corrientes de defecto.

Puesta a tierra: conductor desnudo y conductor de protección

En los esquemas de las figuras siguientes, en las que no se han incluido los conductores activos, se representa la puesta a tierra mediante cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección mínima (fig. 9) y mediante conductor de protección (CP) aislado con recubrimiento de color verde-amarillo (fig. 10). En



ambas figuras las luminarias Clase I se han unido a tierra, mientras que en las de Clase II no se ha realizado dicha conexión.

En la figura 9 el cable de cobre desnudo de 35 mm² está enterrado directamente en la tierra de la zanja para obtener la mejor conductividad posible, aun cuando el subsuelo sea heterogéneo. La conexión AB es facultativa en el esquema TT, mientras resulta obligatoria en el esquema TN-S.

En este caso (fig. 9), la resistencia de puesta a tierra resulta generalmente inferior a 552, aunque el terreno esté constituido por materiales dispersos, como por ejemplo rellenos compactados. Esta solución permite obtener la más débil resistencia de puesta a tierra, con la ventaja de conseguir la mejor salida de la corriente de fuga.

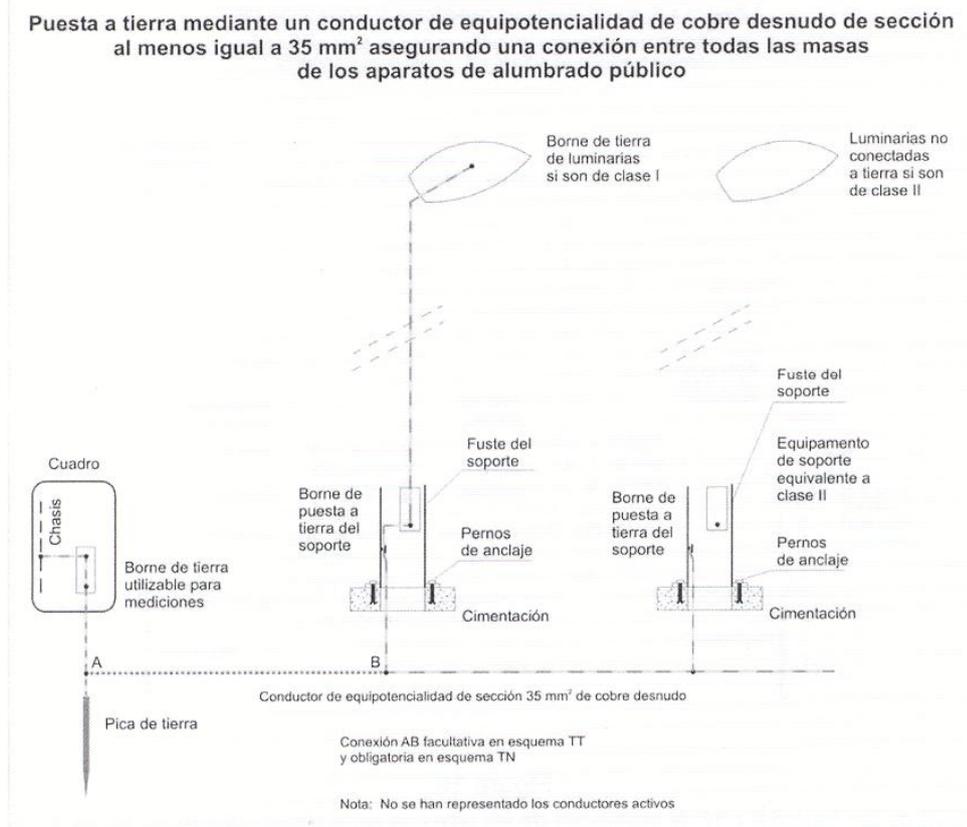


Figura 9

REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.


 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: 11961/10E FECHA: 19/07/2010
 Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

RECEPTORES DE ALUMBRADO

SOPORTES DE LUMINARIAS

Características

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD2642185, RD 401/89 y OM de 16/5/89). 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, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Normativa y su ámbito de aplicación.

Desde la publicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en Septiembre del 2002, se han producido cambios muy sustanciales en la legislación que regula los soportes de alumbrado, motivados por el desarrollo de la Directiva 89/106/CEE, de 21 de Diciembre de 1989, que dicta las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, transpuesta a la legislación española por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de Diciembre.

Mediante la Comunicación 2002/C 212/06 de la Comisión en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE del Consejo, se declara, entre otras, como norma armonizada la EN 405: 2002 "Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado fabricados en acero".

La Resolución de 16 de enero de 2003, de la Dirección General de Política Tecnológica amplía los anexos 1, 11 y 111 de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de las normas armonizadas, entre otras, la UNE-EN 40-5: 2003.

La norma UNE-EN 40-5:2003, es aplicable a columnas de alumbrado de acero que no sobrepasen 20 m de altura para luminarias montadas en la parte superior, y a báculos de alumbrado de acero que no superen los 18 m de altura para luminarias con entrada lateral.

Se considera que los soportes de acero (columnas y báculos) de alturas superiores a las señaladas anteriormente, continúan sometidos a los requisitos establecidos en el Real Decreto 2642/85, Real Decreto 401/89 y Orden Ministerial de 16/5/89.

Respecto a los soportes realizados en otros materiales (aluminio, hormigón, etc.) serán de aplicación las normas de la serie EN 40 "Columnas y báculos de alumbrado" relativas a cada tipo de material.

Fechas de aplicabilidad y coexistencia.

En virtud de lo dispuesto en la referenciada normativa, la entrada en vigor del marcado CE con carácter obligatorio para los soportes metálicos de luminarias y que marca el final del periodo de coexistencia con el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89, es el:

Para las columnas y báculos de acero de alturas superiores a las referidas con anterioridad, la presunción de conformidad debe fundamentarse en el Real Decreto 2642/85, Real Decreto 401/89 y Orden Ministerial de 16/5/89.

NOTA: Actualmente el CEN, Organismo de Normalización encargado de la serie de normas EN 40, ha propuesto el retraso de la fecha de aplicación obligatoria de las normas EN 40-5 y EN 40-6 hasta el 01-02-2005, estando en el momento de la edición de esta guía a la espera de que la nueva fecha de aplicación sea publicada por parte de la Comisión Europea, dentro del ámbito de la Directiva de Productos de la Construcción 89/106/CEE.

Marcado CE de los soportes.

El fabricante o su representante autorizado establecido dentro de la UE es el responsable de la realización



del Marcado CE.

El símbolo CE debe ser conforme a la Directiva 93/68/CEE, y los soportes contendrán marcas o indicaciones de acuerdo con la norma UNE-EN 40-5:2003. El Marcado CE y la información que lo acompaña deben colocarse, al menos, en uno de los siguientes lugares:

- En el propio producto.
- En una etiqueta adherida al mismo
- En su embalaje
- En la documentación comercial adjunta

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de 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 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) 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 cuando sea metálica

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado o en el interior de la obra de fábrica.

Códigos IP e IK

En la instrucción ITC-BT-09 se alude a un grado de protección IP44 e IK10 en la puerta o trampilla, quiere referirse al grado de protección mínimo que se debe proporcionar al equipo eléctrico que normalmente vaya alojado en el interior del soporte (caja de fusibles u otro tipo de protección).

Como según las normas armonizadas de la serie EN 40, el grado de protección de las puertas de los soportes deben ser como mínimo IP3X o IP2X (en función de la altura sobre la rasante a la que estén situadas las puertas) e IK08, el grado de protección requerido, podrá obtenerse, o bien por la propia construcción de la trampilla del soporte, o bien mediante la utilización suplementaria de una caja u otra envolvente que esté alojada en el interior del soporte de forma que, el conjunto del soporte y la envolvente completamente montada, proporcione el grado de protección exigido.

En este último caso, en la documentación del fabricante del soporte deberán estar definidas las características de la caja para la obtención de los grados de protección pedidos. Será responsabilidad del instalador la adecuada instalación de la caja correspondiente para garantizar el cumplimiento de la normativa de soportes del conjunto completo.

Borne de tierra en la portezuela o trampilla metálica

Cuando el equipo eléctrico se aloje en una caja cerrada aislante o metálica puesta a tierra en el interior del soporte, podrá evitarse la colocación del borne de tierra en la portezuela. En cualquier caso, se instalará en el fuste del soporte un borne de toma de tierra.

Dimensionamiento del fuste

La sección del fuste del soporte tendrá las dimensiones suficientes para alojar con holgura la caja de protección e instalar el borne de toma de tierra.

Factores de carga parciales

La Directiva 89/901/CEE, al hacer obligatoria la UNE-EN 40-5, fija como factores de carga parciales para el peso propio 1,2 y para el viento 1,4, los cuales permiten garantizar la seguridad por combinación de ambos efectos, con mayor rigor técnico que el coeficiente de seguridad de 2,5 reflejado en el texto actual de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT09 del Reglamento del 2002, que quedaría sustituido por los dos mencionados factores de carga parciales, siempre y cuando las cargas características debidas al peso propio y a la acción del viento se ajusten estrictamente a lo dispuesto en la norma UNE-EN 40-5, que remite a lo especificado en la norma UNE-EN 40-3-1 (Parte 3-1: Diseño y verificación. Especificación para cargas características).



Lo cual exige que la presión característica del viento se obtenga teniendo en cuenta la presión del viento de referencia (q_{10}), el coeficiente (S) dependiente del tamaño del soporte, el coeficiente ((3) que es función del comportamiento dinámico del soporte, el coeficiente topográfico (f) y, por último, el coeficiente de exposición (C_e), que depende del terreno y de la altura por encima del suelo (z).

Asimismo, se deberá considerar el coeficiente de forma de las columnas y báculos (sección circular, octogonal regular y otras diferentes), así como el coeficiente de forma de las luminarias.

Calculadas las cargas características, se evaluarán las fuerzas debidas a la presión del viento y a las cargas propias, tanto sobre el fuste del soporte como sobre la luminaria, calculando los momentos de flexión que actúan sobre el fuste de la columna o báculo y sobre el brazo, así como los momentos de torsión que actúan sobre el fuste del soporte debidos a las cargas del viento. Para lo cual, en cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE-EN 40-5, se considerarán las secciones transversales críticas definidas por la norma UNE-EN 40-3-3 (Parte 3-3: Diseño y verificación: Verificación mediante cálculo).

Deformaciones horizontal y vertical

Como criterios de aceptación, la flecha horizontal y la deformación vertical de la conexión de las luminarias, bajo el efecto de las cargas características, en cumplimiento de lo establecido en la norma UNE-EN 40-5 no sobrepasarán los valores determinados en la norma UNE-EN 403-3, en las condiciones señaladas por la misma.

Verificación del diseño estructural

En cumplimiento de lo dispuesto de la norma UNE-EN 40-5, el diseño estructural de una columna o báculo de alumbrado debe verificarse, bien por ensayo de acuerdo con la norma UNE-EN 40-3-2 (Parte 3-2: Diseño y verificación: Verificación mediante ensayo), o por cálculo en consonancia con la norma UNE-EN 40-3-3 (Parte 3-3: Diseño y verificación: Verificación mediante cálculo).

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores serán de cobre, de sección mínima $2,5 \text{ mm}^2$, y de tensión asignada 0,6/1kV, 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 contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

Características

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5.

La Instrucción ITC-BT-09 determina que las luminarias se ajustarán a la norma UNE-EN-60598-2-3 y cumplirán la UNE-EN 60598-2-5.

Una luminaria es un conjunto óptico, mecánico y eléctrico equipado para recibir una o varias lámparas, que se compone de cuerpo o carcasa, elementos auxiliares (balasto, arrancador y condensador) instalados generalmente en un compartimiento de la luminaria, portalámparas, etc. y bloque óptico.

En el caso en el que el fabricante suministre tanto la luminaria y el anejo con los equipos auxiliares (balasto, arrancador y condensador) incorporados, el responsable del cumplimiento de la norma de luminarias será el fabricante.

Cuando la luminaria, dotada de alojamiento para el equipo auxiliar, y el anejo se suministre sin



equipamiento eléctrico (balasto, arrancador y condensador), será responsabilidad del instalador la utilización y conexión adecuada de dichos equipos para asegurar el cumplimiento de los requisitos incluidos en la norma de luminarias del conjunto completo. Para ello se deberán seguir escrupulosamente las instrucciones proporcionadas por el fabricante de la envolvente de la luminaria especialmente en lo relativo a los calentamientos y protección contra los choques eléctricos, así como en el tipo y potencia de lámpara máxima a instalar en la luminaria.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior deben tener como mínimo el grado de protección IP 23.

Como caso particular en ambientes con contaminación o existencia de componentes corrosivos (zonas industriales, urbanas, costeras, etc.) y con el fin de mantener el rendimiento de la luminaria, es recomendable que tenga los siguientes grados de protección:

- IP66 para el compartimiento óptico.
- IP44 para el alojamiento del equipo auxiliar.

En lo que atañe a la resistencia mecánica, en el caso de luminarias de alumbrado exterior, la norma UNE-EN 60.598-2-3 establece como mínimo los siguientes valores:

- IK04 (0,5 julios) para las partes frágiles (cierres de vidrio, metacrilato, etc.).
- IK05 (0,7 julios) para el resto de las partes (cuerpo o carcasa).

La protección contra los choques mecánicos debe ser apropiada al emplazamiento donde las luminarias están instaladas, cuyo grado mínimo será IK 08 (5 julios), si están situadas a menos de 1,5 m del suelo.

EQUIPOS ELÉCTRICOS DE LOS PUNTOS DE LUZ

Podrán ser de tipo interior o exterior, y su instalación será la adecuada al tipo utilizado.

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102, e irán montados a una altura mínima de 2,5-m sobre el nivel del suelo, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo deberá estar protegido contra sobreintensidades.

Las lámparas de descarga tienen en común una impedancia negativa, lo que supone que la intensidad de corriente suministrada para una tensión constante se incremente hasta la destrucción de la lámpara.

Por esta causa, debe instalarse un balasto para limitar la intensidad de la corriente que fluye por la lámpara y suministrar a la misma los parámetros necesarios.

Cuando el balasto es electromagnético, asociado al mismo deberán instalarse los condensadores precisos para la corrección del factor de potencia. Además algunas lámparas de descarga, necesitan incorporar un arrancador que proporcione en el instante del encendido, la alta tensión necesaria para el cebado de la corriente de arco de la lámpara.

Los balastos electrónicos cumplen la misión de limitar la intensidad de corriente, al tiempo que realizan las funciones de los arrancadores y condensadores de compensación del factor de potencia.

Se recomienda que las pérdidas en los conjuntos equipo auxiliar y lámpara de descarga no superen los valores determinados en la siguiente tabla:

LÁMPARAS DE DESCARGA

POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO (W) VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN (W)
70	77

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**

Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

Nota: Ensayo según norma EN 60923: 1997 y a tensión nominal de red de 230 V.

Estos valores se aplicarán a los balastos estándares de mercado (los balastos de ejecución especial no están contemplados, p. ej. "secciones reducidas, balastos de doble nivel").

Las pérdidas del conjunto equipo auxiliar y lámpara fluorescente se ajustarán a los valores admitidos por la Directiva 2000/55/CE "Eficiencia energética de los balastos para lámparas fluorescentes" y por el R.D. 838/2002 de 2 de Agosto, que constituye su transposición.

Para la instalación del equipo auxiliar se consideran las dos tipologías existentes, es decir, los equipos eléctricos de tipo exterior utilizados generalmente en instalaciones de alumbrado con puntos de luz implantados en fachadas o apoyos, alimentados mediante redes aéreas posadas sobre muros o tensadas sobre apoyos. En este supuesto, se fijan los grados de protección IP54 e IK08 y se establece que dichos equipos eléctricos de tipo exterior irán instalados a una altura mínima sobre el nivel del suelo de 2,5 m.

En el caso de los equipos eléctricos de tipo interior, al estar instalados en el alojamiento de auxiliares de las propias luminarias, o en el interior del soporte, no precisan se exija grado de protección IP e IK, ya que las envolventes donde están ubicados ya lo poseen.

Cada punto de luz deberá estar protegido contra sobreintensidades (interruptor automático o fusible) de acuerdo a lo establecido en la ITC-BT-22.

<i>Producto</i>	<i>Norma de aplicación</i>
<i>Balastos para lámparas de descarga (Vapor de sodio, Vapor de mercurio, Halogenuros, etc.)</i>	<i>UNE-EN 61347-2-9</i>
<i>Balastos para lámparas fluorescentes</i>	<i>UNE-EN 61347-2-8</i>
<i>Aparatos arrancadores para lámparas de descarga y fluorescentes</i>	<i>UNE-EN 61347-2-1</i>
<i>Condensadores para alumbrado</i>	<i>UNE-EN 61048</i>
<i>Bornes de conexión</i>	<i>UNE-EN 60998</i>
<i>Portalámparas de rosca Edison</i>	<i>UNE-EN 60238</i>
<i>Portalámparas de tipo Bayoneta</i>	<i>UNE-EN 61184</i>
<i>Portalámparas para lámparas de fluorescencia</i>	<i>UNE-EN 60400</i>
<i>Otros portalámparas</i>	<i>UNE-EN 60838</i>

CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Tal y como se indica en la reglamentación vigente la utilización de la instalaciones se define como alumbrado vial ambiental, es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E. Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla adjunta.



Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA
	$\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivo y navideño, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_e) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de

eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla adjunta.

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Viales exteriores:

LUMINARIAS	TIPO	RENDIMIENTO η	FACTOR DE UTILIZACIÓN f_u	GRADO DE PROTECCIÓN IP
INDALUX IQV	1x70W	71,7 %	0.31	65

RELACIÓN DE LÁMPARAS

Viales exteriores:

LÁMPARAS	TIPO	POTENCIA W	FLUJO lumen	EFICACIA (lumen/W)	NÚMER O
Sodio alta presión	1x70W ST	70	5.600	80	1



RELACIÓN DE EQUIPOS AUXILIARES

Viales exteriores:

LÁMPARAS	TIPO	EQUIPO	CONSUMO (W)
Sodio alta presión	1x70W ST	externo	15

CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la tabla adjunta.

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	-
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
C1	<ul style="list-style-type: none"> Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto..... Normal.....	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto..... Normal.....	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Niveles de iluminación de los viales



Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media <i>Em (lux)</i> [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media <i>Um</i> [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO Y SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y REGULACIÓN DEL FLUJO LUMINOSO

Los sistemas de accionamiento garantizarán que el alumbrado se encienda y apague con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Dado que todos los subcuadros tienen una potencia mayor de 5 kW, los encendidos se realizarán mediante un reloj astronómico. Permiten el encender y apagar la iluminación en función de la puesta y salida del sol, período nocturno que es cuando realmente se necesita la iluminación. Aportan una gran ventaja desde el punto de vista del mantenimiento, ya que al ser un aparato de carril DIN y no disponer de ningún tipo de elemento externo hace que esté exento de operaciones de mantenimiento.

Pueden controlar directamente o a través de un contactor cualquier carga luminosa, como rótulos, banderolas, iluminación de escaparates, etc. En el caso del alumbrado público dan las órdenes pertinentes al estabilizador-reductor de flujo (orden de arranque-parada de la iluminación y orden de reducción nocturna del flujo luminoso).

Para regular el flujo luminoso está prevista la instalación de reguladores de flujo luminoso con las siguientes características:

Estabilizadores-reductores de flujo

Son equipos que se instalan en cabecera de línea realizando 2 funciones:

1. Estabilización de la onda de tensión que alimenta las lámparas, con lo que se consigue evitar sobreconsumos innecesarios debidos a las fluctuaciones de la onda de tensión, además de alargar la vida útil de las lámparas.
2. Reducción de la onda de tensión que alimenta las lámparas y por lo tanto del flujo luminoso emitido, con el fin de ahorrar energía durante ciertas horas en las cuales las necesidades de iluminación son menores.

Características de nuestros estabilizadores-reductores de flujo salicru iluest:



MODELO		ILUEST
ENTRADA	Tensión monofásica	120 V, 220 V, 230 V, 240 V
	Tensión trifásica	3 x 208 V, 3 x 220 V, 3 x 380 V, 3 x 400 V, 3 x 415 V
	Margen de regulación	+ 33% / - 8% tensión nominal + 4% / - 29% tensión reducida 1 + 10% / - 24% tensión reducida 2
	Frecuencia	48 → 63 Hz
	Protección por fase	Magnetotérmica unipolar
SALIDA	Tensión monofásica	120 V, 220 V, 230 V, 240 V
	Tensión trifásica	3 x 208 V, 3 x 220 V, 3 x 380 V, 3 x 400 V, 3 x 415 V
	Precisión	Mejor que ± 2 %
	Tensión de arranque suave	Nominal o 210 V (seleccionable)
	Tensión mínima de nivel de ahorro	180 V (fase-neutro) ajustable para VM, VSAP, HM y fluorescencia
	Regulación	Independiente por fase
	Distorsión armónica	Nula
	Rendimiento	> 97%
	Factor de potencia admisible	De 0,5 inductivo a 0,7 capacitivo
	Desequilibrio entre fases	Admisible 100%
	Selección tensión reducida 1 ó 2 ⁽¹⁾	Mediante display LCD o software de PC
	BYPASS	
AMBIENTALES	Temperatura de funcionamiento	- 40° C → + 45° C
	Humedad relativa	Hasta el 95%, sin condensar
	Altitud máxima	2400 m.s.n.m.
	Tiempo medio entre fallos (MTBF)	60.000 horas
	Tiempo medio de reparación (MTTR)	30 minutos
	Ruido acústico a 1 metro	< 35 dB
INDICADORES	Ópticas (por fase)	Proceso "mode", Orden de ahorro activada "Saving On", Toma seleccionada, Bypass automático, Alarma Bypass automático
	Acústica (por fase)	Alarma Bypass automático
EJECUCIONES	Versión trascuadro	Horizontal Vertical
	Versión intemperie	Instalados en armarios de poliéster o metálicos de acero al carbono
NORMATIVA	Seguridad	EN-60950-1
	Compatibilidad electromagnética (CEM)	EN-61000-6-2; EN-61000-6-3
	Marcado	CE
	Gestión de Calidad y Ambiental	ISO 9001 e ISO 14001 TÜV

MODELO	POTENCIA (kVA)	VERSIÓN TRASCUADRO		VERSIÓN INTEMPERIE	
		DIMENSIONES (F x AN x AL mm)	PESO (kg)	DIMENSIONES (F x AN x AL mm)	PESO (kg)
NE 3,5-2	3,5	220 x 270 x 550	42	320 x 500 x 860	72
NE 5-2	5	220 x 270 x 550	43	320 x 500 x 860	73
NE 7,5-2	7,5	220 x 270 x 550	45	320 x 500 x 860	75
NE 10-2	10	220 x 270 x 550	46	320 x 500 x 860	76
NE 15-2	15	220 x 270 x 550	50	320 x 500 x 860	80
NE 20-2	20	220 x 270 x 650	67	320 x 500 x 860	105

VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

En virtud de lo estipulado en el artículo 13 del reglamento, se comprobará el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de eficiencia energética establecidos mediante verificaciones e inspecciones, que serán realizadas respectivamente, por instaladores autorizados de acuerdo con el RBT (RD 84272002), y por organismos de control autorizados para este campo reglamentario, según lo dispuesto en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, que se indica a continuación:

- Verificación inicial, previa a la puesta en servicio: todas las instalaciones.
- Inspección inicial, previa a la puesta en servicio: instalaciones con potencia superior a 5 kW.
- Verificaciones cada 5 años: instalaciones con más de 5 kW de potencia instalada.
- Inspecciones cada 5 años: instalaciones con más de 5 kW de potencia instalada.

La verificación de la instalación de alumbrado, tanto inicial como periódico, a realizar por el instalador autorizado, comprenderá las siguientes mediciones:



- a) Potencia eléctrica consumida por la instalación.
- b) Iluminancia media de la instalación.
- c) Uniformidad de la instalación.

La inspección de las instalaciones, tanto inicial como periódica, a realizar por el organismo de control, incluirá, además de las medidas anteriores, las siguientes:

- d) Luminancia media de la instalación.
- e) Deslumbramiento perturbador y relación entorno SR.

A partir de las medidas anteriores, se determinarán la eficiencia energética y el índice de eficiencia energética reales de la instalación de alumbrado exterior. El valor de la eficiencia energética no deberá ser inferior en más de un 10% al del valor proyectado y la calificación energética de la instalación deberá coincidir con la proyectada.

MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto.

Las operaciones relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas por el titular o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

En el registro deberá figurar como mínimo la siguiente información:

- a) Titular de la instalación y ubicación.
- b) Titular de mantenimiento.
- c) Número de orden de la operación de mantenimiento preventivo.
- d) Número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- e) Fecha de ejecución.
- f) Operaciones realizadas y personal que las realizó.

Además, con el objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- g) Consumo energético anual.
- h) Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- i) Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- j) Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones anteriormente citadas se realizará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos 5 cinco años tras la realización de la operación de mantenimiento.



CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA SECCIÓN VIAL 1



C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

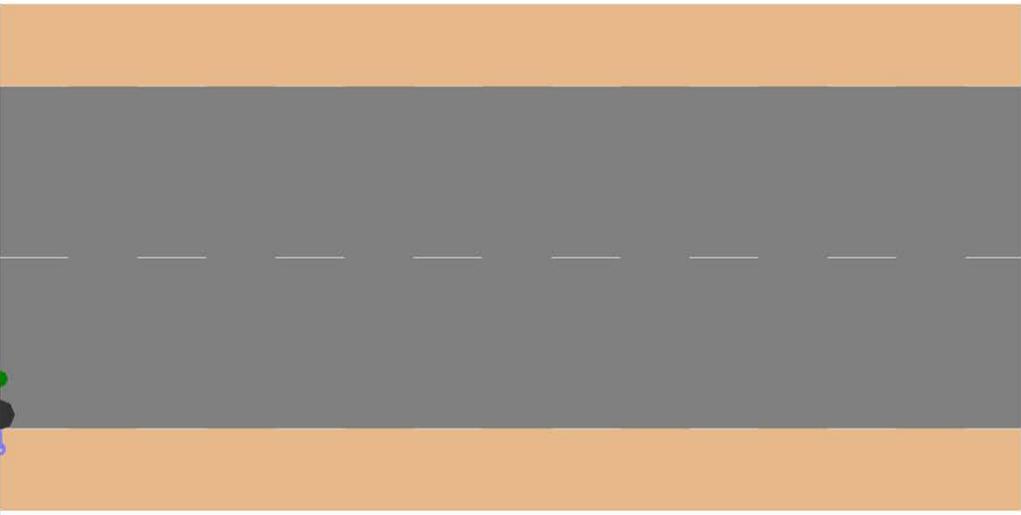
Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

H / Disposición de las luminarias

Nº	Tipo	Inter.	Eje	Apoyo	Altura	Modelo		Encendido (%)												
						IQV	1x70.0W SE E27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	X	Y	Altura	Theta	Sigma	Alfa	Gn													
1	Tresbolillo	17.00	6.00	6.50	6.00			100												
2								100												
3								100												
4								100												
5								100												
6								100												
7								100												
8								100												
9								100												
10								100												
11								100												
12								100												


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																								
Seccion de calle 1																										
Resumen del Proyecto																										
A / Planos y ubicación																										
																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ref.</th> <th>Posición</th> <th>Anchura</th> <th>Tipo</th> <th>Carriles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0.00</td> <td>1.20</td> <td>Acera</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1.20</td> <td>5.00</td> <td>Calzada</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>6.20</td> <td>1.20</td> <td>Acera</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles	A	0.00	1.20	Acera	0	B	1.20	5.00	Calzada	2	C	6.20	1.20	Acera	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Encendidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Encendido 1</td> </tr> </tbody> </table>	Encendidos		1	Encendido 1
Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles																						
A	0.00	1.20	Acera	0																						
B	1.20	5.00	Calzada	2																						
C	6.20	1.20	Acera	0																						
Encendidos																										
1	Encendido 1																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Interdistancia</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disposición 1 17.00 m</td> <td style="text-align: center;">6.00 m</td> </tr> </tbody> </table>		Interdistancia	Altura	Disposición 1 17.00 m	6.00 m																					
Interdistancia	Altura																									
Disposición 1 17.00 m	6.00 m																									
Situación de proyecto: A1																										
Autor: AGROINDUS																										
Descripción: ESTUDIO DETALLE ILUMINACION URBANIZACION EN DUEÑAS																										

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																																																																																																																						
Seccion de calle 1																																																																																																																								
Resumen del Proyecto																																																																																																																								
C / Resultados																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Potencia instalada</td> <td>0.94 W/m²</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética:</td> <td>23.9 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética mínima:</td> <td>15.1 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética de referencia:</td> <td>23.1 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Indice de eficiencia energética:</td> <td>1.03</td> </tr> <tr> <td>Indice de consumo energético ICE:</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>Clasificación energética:</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Factor de utilización (fu):</td> <td>0.31</td> </tr> <tr> <td>Índice de deslumbramiento:</td> <td>D6 (23)</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">ULR (FHS...):</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ULOR:</td> <td>0.02</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Clase</th> <th>Lmed</th> <th>Uo</th> <th>UI</th> <th>TI</th> <th>SR</th> <th>Emed</th> <th>Emin</th> <th>Uo</th> <th>Ehs</th> <th>Esc</th> <th>Ev</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S1</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>15.0</td> <td>5.0</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>ZONA EFICIENCIA</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>0.86</td> <td>15.2</td> <td>7.9</td> <td>0.52</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>CALZADA</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>OK</td> <td>OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>ACERA 1</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>16.2</td> <td>9.0</td> <td>0.56</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>X</td> <td>OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>ACERA 2</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>11.9</td> <td>7.2</td> <td>0.60</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>X</td> <td>OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>			Potencia instalada	0.94 W/m ²	Eficiencia energética:	23.9 m ² ·lux/W	Eficiencia energética mínima:	15.1 m ² ·lux/W	Eficiencia energética de referencia:	23.1 m ² ·lux/W	Indice de eficiencia energética:	1.03	Indice de consumo energético ICE:	0.97	Clasificación energética:	B	Factor de utilización (fu):	0.31	Índice de deslumbramiento:	D6 (23)	ULR (FHS...):	0.03	ULOR:	0.02	Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev	S1	--	--	--	--	--	15.0	5.0	--	--	--	--	ZONA EFICIENCIA	--	--	--	--	0.86	15.2	7.9	0.52	--	--	--	CALZADA	--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--	ACERA 1	--	--	--	--	--	16.2	9.0	0.56	--	--	--		--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--	ACERA 2	--	--	--	--	--	11.9	7.2	0.60	--	--	--		--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--
Potencia instalada	0.94 W/m ²																																																																																																																							
Eficiencia energética:	23.9 m ² ·lux/W																																																																																																																							
Eficiencia energética mínima:	15.1 m ² ·lux/W																																																																																																																							
Eficiencia energética de referencia:	23.1 m ² ·lux/W																																																																																																																							
Indice de eficiencia energética:	1.03																																																																																																																							
Indice de consumo energético ICE:	0.97																																																																																																																							
Clasificación energética:	B																																																																																																																							
Factor de utilización (fu):	0.31																																																																																																																							
Índice de deslumbramiento:	D6 (23)																																																																																																																							
ULR (FHS...):	0.03																																																																																																																							
ULOR:	0.02																																																																																																																							
Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev																																																																																																													
S1	--	--	--	--	--	15.0	5.0	--	--	--	--																																																																																																													
ZONA EFICIENCIA	--	--	--	--	0.86	15.2	7.9	0.52	--	--	--																																																																																																													
CALZADA	--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--																																																																																																													
ACERA 1	--	--	--	--	--	16.2	9.0	0.56	--	--	--																																																																																																													
	--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--																																																																																																													
ACERA 2	--	--	--	--	--	11.9	7.2	0.60	--	--	--																																																																																																													
	--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--																																																																																																													

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 2.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	
1628	

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

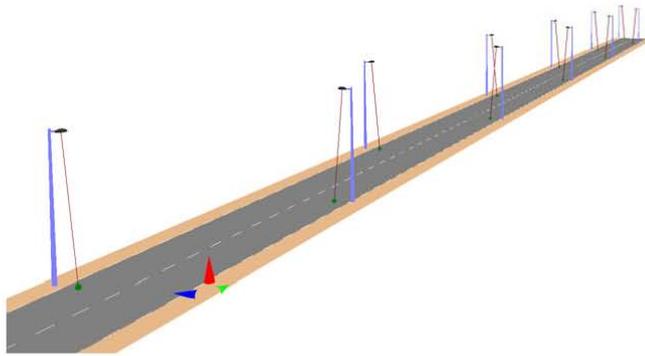
Indal

Seccion de calle 1

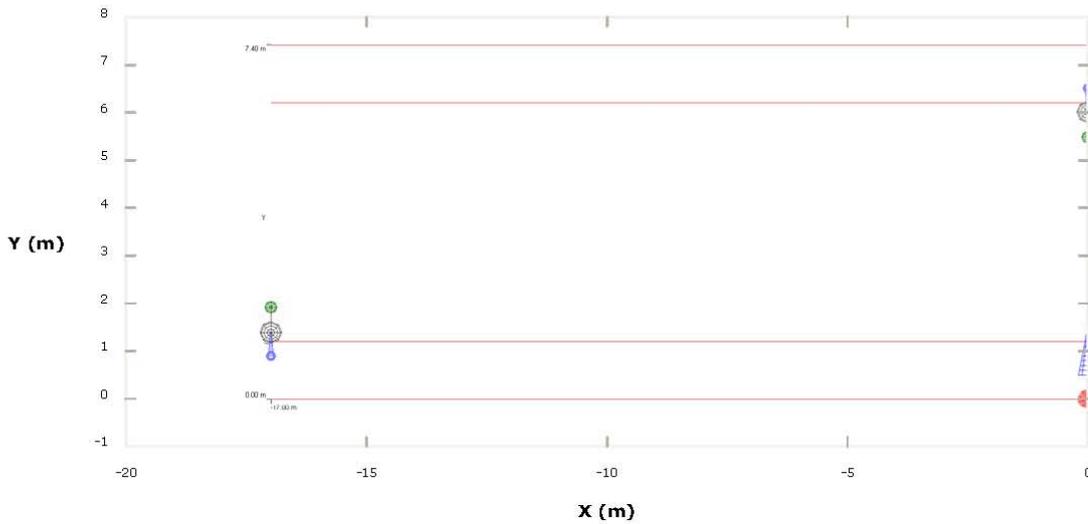
Desarrollo del Proyecto

D / Disposición del área a iluminar

Vista 3D



Planta



página 6


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010

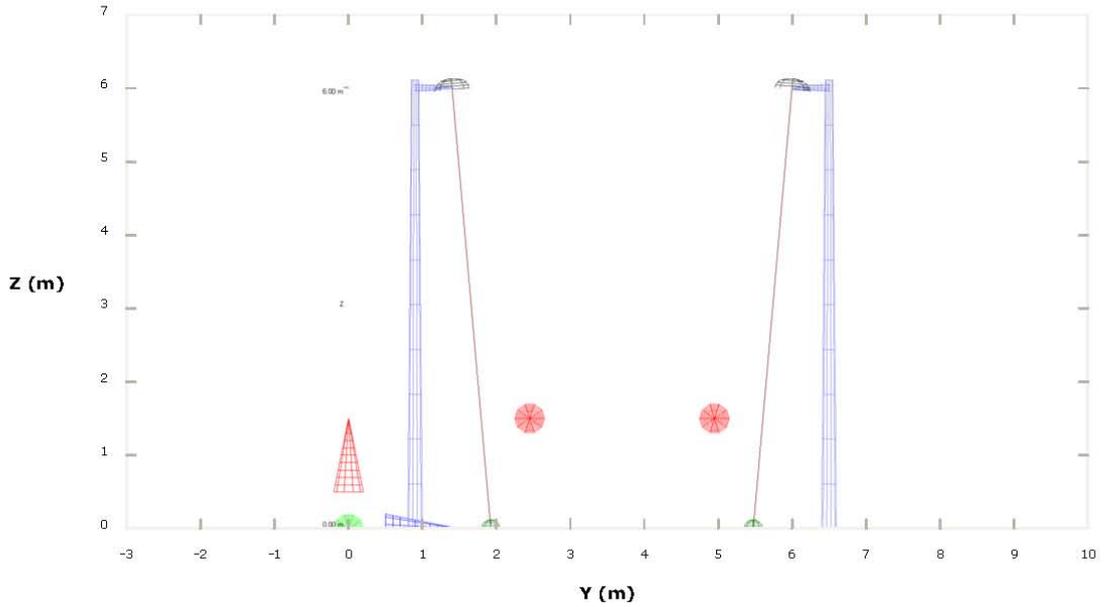
Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

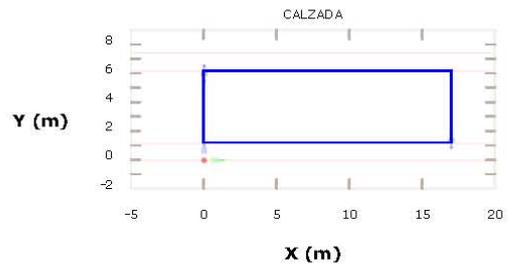
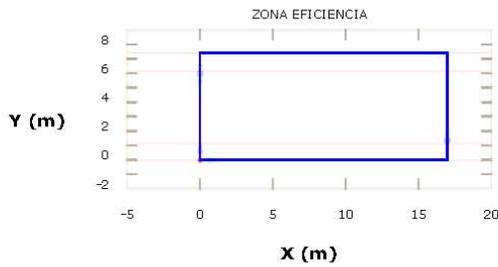
Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

Alzado



Zonas de estudio




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

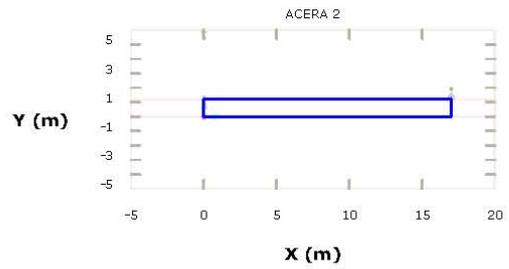
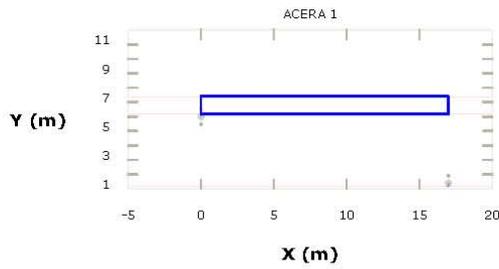
Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

Zonas de estudio




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION



Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

E / Descripción de la instalación

Luminarias y lámparas del proyecto

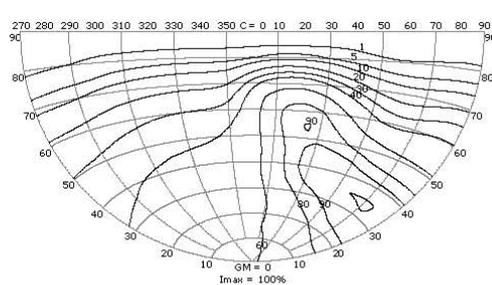
Nº de modelo: 1
Luminaria modelo: IQV
Lámpara: 1x70.0W SE E27
Flujo: 5.60 klm
Temperatura de color: 1950K
Descripción: IQV 70.0W SE



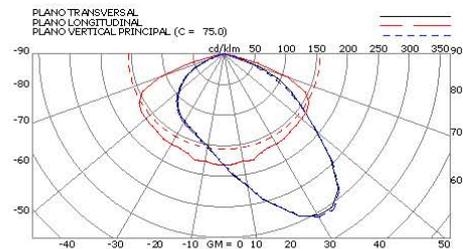
Luminarias decorativas funcionales con cuatro versiones posibles de acoplamiento para fijar a columna brazo o pared y con dos tipos de cierre de policarbonato (IQC) o uno de vidrio (IQV) utilizando lámpara de vapor de mercurio (M) de 125 W o sodio alta presión (S) o halogenuros metálicos (H) hasta 150 W. Carcasa formada por una capota entallada y un aro soporte en aluminio inyectado pintada en color negro texturado o blanco RAL 9016 brillo. Bandeja abatible que soporta el reflector y el equipo eléctrico en acero galvanizado y pintada en blanco RAL 9016 brillo. Reflector de aluminio hidroconformado y anodizado. Cierre en policarbonato termoconformado y estabilizado a los rayos UV acabado texturado (modelos IQC-P1 e IQC-P2) o en vidrio sodo-cálcico templado y serigrafiado de 5 mm. (modelo IQV). IP-55(IQC). IP-65(IQV). IK08. Clase I. Clase II. Suministro sin lámpara. Nota: Para instalar las luminarias IQC e IQV es necesario utilizar uno de los cuatro accesorios de fijación indicados

Luminaria modelo:	<i>IQV</i>
Tipo de lámpara:	<i>1x70.0W SE E27</i>
Código fotométrico:	<i>3060901sM1.tm</i>
Rendimiento total hemisferio inferior:	<i>71.7 %</i>
Rendimiento total hemisferio superior:	<i>0.0 %</i>
Intensidad en GM 80:	<i>13.70 cd/klm</i>
Intensidad en GM 90:	<i>0.60 cd/klm</i>
Relación I80/I88:	<i>23.78</i>
Intensidad máxima:	<i>311.50 cd/klm</i>
Índice específico de la luminaria:	<i>6.44</i>
Alcance:	<i>Corto</i>
Dispersión:	<i>Estrecha</i>
Control:	<i>Intenso</i>
Clase de luminaria:	<i>Cut - off</i>

Diagrama isocandelas (%)



Representación fotométrica (cd/klm)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E
 FECHA: 19/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ
 1628

VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																														
Seccion de calle 1																																
Desarrollo del Proyecto																																
E / Descripción de la instalación																																
<p>Potencia instalada</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: left; padding: 2px;">Encendido 1</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">Modelo</th> <th style="width: 20%;">Luminaria Mod.</th> <th style="width: 30%;">Lámpara W y tipo</th> <th style="width: 45%;">Consumo Lámp.+Aux.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>IQV</td> <td>1x70.0W SE E27</td> <td style="text-align: right;">960 W</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Potencia instalada para la superficie de proyecto: 0.94 W/m²</td> <td style="text-align: right;">960 W</td> </tr> </tbody> </table> <p>Factor de mantenimiento</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Modelo</th> <th style="width: 20%;">Luminaria Mod.</th> <th style="width: 30%;">Lámpara W y tipo</th> <th style="width: 10%;">Luminaria</th> <th style="width: 10%;">F. lámpara</th> <th style="width: 10%;">F. conjunto</th> <th style="width: 10%;">Conjunto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>IQV</td> <td>1x70.0W SE E27</td> <td style="text-align: center;">1.00</td> <td style="text-align: center;">0.90</td> <td style="text-align: center;">0.89</td> <td style="text-align: center;">0.80</td> </tr> </tbody> </table>			Encendido 1				Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Consumo Lámp.+Aux.	1	IQV	1x70.0W SE E27	960 W	Potencia instalada para la superficie de proyecto: 0.94 W/m²			960 W	Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Luminaria	F. lámpara	F. conjunto	Conjunto	1	IQV	1x70.0W SE E27	1.00	0.90	0.89	0.80
Encendido 1																																
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Consumo Lámp.+Aux.																													
1	IQV	1x70.0W SE E27	960 W																													
Potencia instalada para la superficie de proyecto: 0.94 W/m²			960 W																													
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Luminaria	F. lámpara	F. conjunto	Conjunto																										
1	IQV	1x70.0W SE E27	1.00	0.90	0.89	0.80																										



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

F / Resumen de los valores luminotécnicos en las zonas de estudio

Zona	Nombre	Zona	Nombre
Zona 1	ZONA EFICIENCIA	Zona 3	ACERA 1
Zona 2	CALZADA	Zona 4	ACERA 2

Tipo		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Ilum. Horizontal	Em(lux)	15.22	16.17	11.93	11.93
	Um	0.52	0.56	0.60	0.60
	Uex	0.31	0.35	0.35	0.35
Semicilíndrica	Em(lux)				
	Um				
	Uex				
Semiesférica	Em(lux)				
	Um				
	Uex				
Luminanc. Obs. 1	Lm(cd/m ²)				
	Uo				
	Ul				
Luminanc. Obs. 2	Lm(cd/m ²)				
	Uo				
	Ul				

Todos los datos de Indalwin son cálculos exactos obtenidos por implantaciones precisas en relación al área objeto de estudio. Los valores fotométricos (rendimiento e intensidades) de las luminarias utilizadas en el proyecto están basados en ensayos tipo de laboratorio. En instalación los valores pueden sufrir desviación por tolerancias fabriles o de montaje en luminarias, lámparas y equipos auxiliares. Otros factores que pueden modificar los resultados exactos del proyecto son las características superficiales, temperatura ambiente y tensión de alimentación.

página 11


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

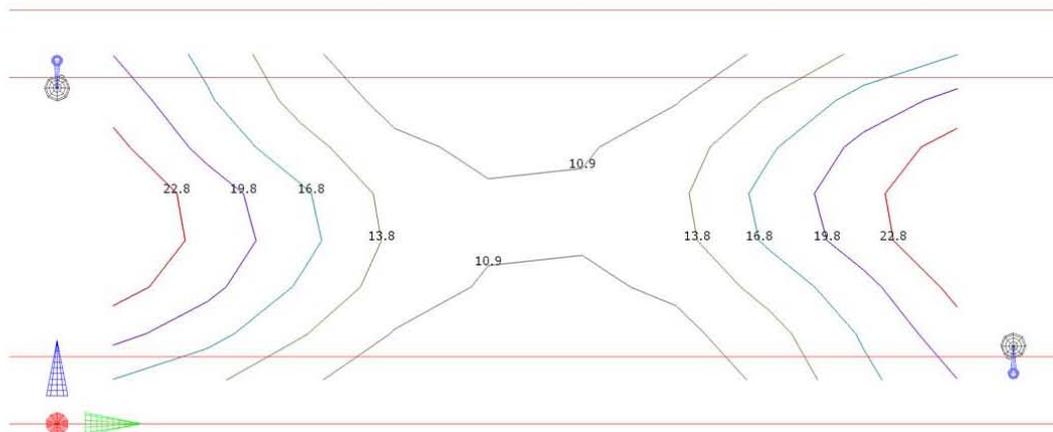
G / Cálculos

ZONA EFICIENCIA

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.00	2.67	4.33	6.00	7.67	9.33	11.00	12.67	14.33	16.00	UI
6.62	20	16	11	9	8	8	9	11	14	17	0.40
5.78	22	17	13	10	9	9	11	14	18	21	0.42
4.95	24	19	15	11	10	11	12	16	21	24	0.43
4.12	26	21	17	13	11	11	13	18	22	26	0.43
3.28	26	22	18	13	11	11	13	17	21	26	0.43
2.45	24	21	16	12	11	10	11	15	19	24	0.43
1.62	21	18	14	11	9	9	10	13	17	22	0.42
0.78	17	14	11	9	8	8	9	11	16	20	0.40
ut	0.65	0.66	0.64	0.68	0.70	0.70	0.68	0.64	0.66	0.65	

ZONA EFICIENCIA - Isolíneas - Iluminancia




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

Origen zona de estudio			
Posición:	X: 0.00 m	Y: 0.00 m	Z: 0.00 m

Iluminancia	
Media:	Emed = 15.22 lux
Mínima:	Emin = 7.89 lux
Máxima:	Emax = 25.76 lux

Uniformidades	
Media:	Umed = Emin/Emed= 0.52
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.31

Relaciones acera/calzada	
Acera izquierda:	Emac1/Emcalz = 86.25%
Acera derecha:	Emac2/Emcalz = 86.24%


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

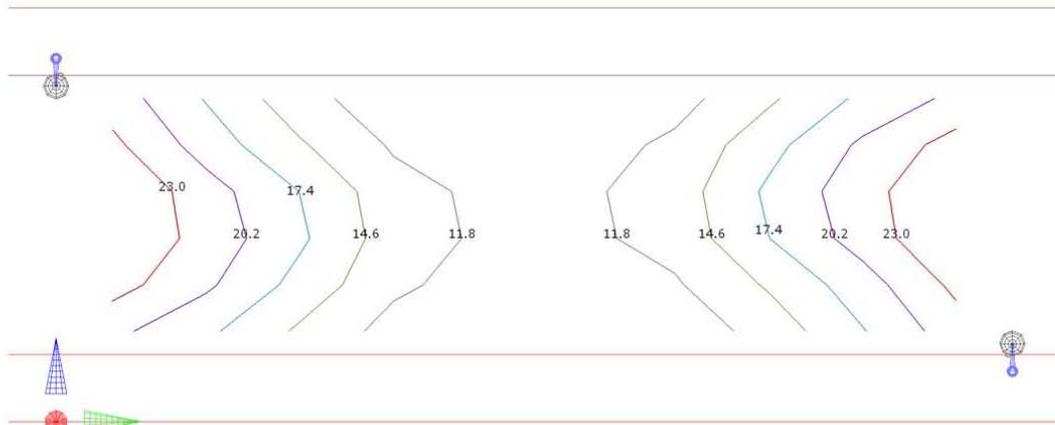
G / Cálculos

CALZADA

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.00	2.67	4.33	6.00	7.67	9.33	11.00	12.67	14.33	16.00	UI
5.78	22	17	13	10	9	9	11	14	18	21	0.42
4.95	24	19	15	11	10	11	12	16	21	24	0.43
4.12	26	21	17	13	11	11	13	18	22	26	0.43
3.28	26	22	18	13	11	11	13	17	21	26	0.43
2.45	24	21	16	12	11	10	11	15	19	24	0.43
1.62	21	18	14	11	9	9	10	13	17	22	0.42
ut	0.81	0.78	0.72	0.76	0.80	0.80	0.76	0.72	0.78	0.81	

CALZADA - Isolíneas - Iluminancia



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E FECHA: 19/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

Origen zona de estudio			
Posición:	X: 0.00 m	Y: 1.20 m	Z: 0.00 m

Iluminancia	
Media:	Emed = 16.17 lux
Mínima:	Emin = 9.00 lux
Máxima:	Emax = 25.76 lux

Uniformidades	
Media:	Umed = Emin/Emed= 0.56
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.35


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

ACERA 1

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.00	2.67	4.33	6.00	7.67	9.33	11.00	12.67	14.33	16.00	UI
7.10	18	15	11	8	7	7	8	10	12	14	0.39
6.50	20	16	12	9	8	8	9	12	15	17	0.40
Ut	0.90	0.94	0.93	0.93	0.90	0.88	0.87	0.84	0.83	0.83	

ACERA 1 - Isolíneas - Iluminancia



Origen zona de estudio		
Posición:	X: 0.00 m	Y: 6.20 m Z: 0.00 m
Iluminancia		
Media:	Emed	= 11.93 lux
Mínima:	Emin	= 7.16 lux
Máxima:	Emax	= 20.20 lux
Uniformidades		
Media:	Umed	= Emin/Emed= 0.60
Extrema:	Uex	= Emin/Emax = 0.35


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 1

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

ACERA 2

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.00	2.67	4.33	6.00	7.67	9.33	11.00	12.67	14.33	16.00	UI
0.90	17	15	12	9	8	8	9	12	16	20	0.40
0.30	14	12	10	8	7	7	8	11	15	18	0.39
Ut	0.83	0.83	0.84	0.87	0.88	0.90	0.93	0.93	0.94	0.90	

ACERA 2 - Isolíneas - Iluminancia



Origen zona de estudio		
Posición:	X: 0.00 m	Y: 0.00 m Z: 0.00 m
Iluminancia		
Media:	Emed	= 11.93 lux
Mínima:	Emin	= 7.16 lux
Máxima:	Emax	= 20.20 lux
Uniformidades		
Media:	Umed	= Emin/Emed= 0.60
Extrema:	Uex	= Emin/Emax = 0.35


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA SECCIÓN VIAL 2

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es	
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

H / Disposición de las luminarias

Nº	Tipo	Inter.	Eje	Apoyo	Altura	Modelo		Encendido (%)												
						Alfa	Gn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Unilateral	25.00	5.00	5.50	6.00	IQV 1x70.0W SE E27		100												
	X	Y	Altura	Theta	Sigma	Alfa	Gn													
1	-25.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
2	0.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
3	25.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
4	50.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
5	75.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
6	100.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																				
Seccion de calle 2 y 3																						
Resumen del Proyecto																						
A / Planos y ubicación																						
																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ref.</th> <th>Posición</th> <th>Anchura</th> <th>Tipo</th> <th>Carriles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0.00</td> <td>1.80</td> <td>Acera</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1.80</td> <td>3.00</td> <td>Calzada</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>4.80</td> <td>1.80</td> <td>Acera</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>			Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles	A	0.00	1.80	Acera	0	B	1.80	3.00	Calzada	1	C	4.80	1.80	Acera	0
Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles																		
A	0.00	1.80	Acera	0																		
B	1.80	3.00	Calzada	1																		
C	4.80	1.80	Acera	0																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Encendidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 10px;">1</td> <td>Encendido 1</td> </tr> </tbody> </table>			Encendidos		1	Encendido 1																
Encendidos																						
1	Encendido 1																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Interdistancia</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disposición 1 25.00 m</td> <td>6.00 m</td> </tr> </tbody> </table>			Interdistancia	Altura	Disposición 1 25.00 m	6.00 m																
Interdistancia	Altura																					
Disposición 1 25.00 m	6.00 m																					
Situación de proyecto: A1																						
Autor: AGROINDUS																						
Descripción: ESTUDIO DETALLE ILUMINACION URBANIZACION EN DUEÑAS																						

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																																																																																																
Seccion de calle 2 y 3																																																																																																		
Resumen del Proyecto																																																																																																		
C / Resultados																																																																																																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Potencia instalada</td> <td>1.07 W/m²</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética:</td> <td>21.4 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética mínima:</td> <td>12.2 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética de referencia:</td> <td>18.4 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Índice de eficiencia energética:</td> <td>1.17</td> </tr> <tr> <td>Índice de consumo energético ICE:</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>Clasificación energética:</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Factor de utilización (fu):</td> <td>0.26</td> </tr> <tr> <td>Índice de deslumbramiento:</td> <td>D6 (22)</td> </tr> </table>			Potencia instalada	1.07 W/m ²	Eficiencia energética:	21.4 m ² ·lux/W	Eficiencia energética mínima:	12.2 m ² ·lux/W	Eficiencia energética de referencia:	18.4 m ² ·lux/W	Índice de eficiencia energética:	1.17	Índice de consumo energético ICE:	0.86	Clasificación energética:	A	Factor de utilización (fu):	0.26	Índice de deslumbramiento:	D6 (22)																																																																														
Potencia instalada	1.07 W/m ²																																																																																																	
Eficiencia energética:	21.4 m ² ·lux/W																																																																																																	
Eficiencia energética mínima:	12.2 m ² ·lux/W																																																																																																	
Eficiencia energética de referencia:	18.4 m ² ·lux/W																																																																																																	
Índice de eficiencia energética:	1.17																																																																																																	
Índice de consumo energético ICE:	0.86																																																																																																	
Clasificación energética:	A																																																																																																	
Factor de utilización (fu):	0.26																																																																																																	
Índice de deslumbramiento:	D6 (22)																																																																																																	
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">ULR (FHS...):</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ULOR:</td> <td>0.02</td> </tr> </table>			ULR (FHS...):	0.03	ULOR:	0.02																																																																																												
ULR (FHS...):	0.03																																																																																																	
ULOR:	0.02																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Clase</th> <th>Lmed</th> <th>Uo</th> <th>UI</th> <th>TI</th> <th>SR</th> <th>Emed</th> <th>Emin</th> <th>Uo</th> <th>Ehs</th> <th>Esc</th> <th>Ev</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S2</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>10.0</td> <td>3.0</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>ZONA EFICIENCIA</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>0.73</td> <td>10.4</td> <td>1.9</td> <td>0.18</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td style="color: green;">OK</td> <td style="color: red;">X</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>CALZADA</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>11.6</td> <td>3.3</td> <td>0.28</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td style="color: green;">OK</td> <td style="color: green;">OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>ACERA 2</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>11.2</td> <td>4.4</td> <td>0.39</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td style="color: green;">OK</td> <td style="color: green;">OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>			Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev	S2	--	--	--	--	--	10.0	3.0	--	--	--	--	ZONA EFICIENCIA	--	--	--	--	0.73	10.4	1.9	0.18	--	--	--		--	--	--	--	--	OK	X	--	--	--	--	CALZADA	--	--	--	--	--	11.6	3.3	0.28	--	--	--		--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--	ACERA 2	--	--	--	--	--	11.2	4.4	0.39	--	--	--		--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--
Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev																																																																																							
S2	--	--	--	--	--	10.0	3.0	--	--	--	--																																																																																							
ZONA EFICIENCIA	--	--	--	--	0.73	10.4	1.9	0.18	--	--	--																																																																																							
	--	--	--	--	--	OK	X	--	--	--	--																																																																																							
CALZADA	--	--	--	--	--	11.6	3.3	0.28	--	--	--																																																																																							
	--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--																																																																																							
ACERA 2	--	--	--	--	--	11.2	4.4	0.39	--	--	--																																																																																							
	--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--																																																																																							

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 2.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

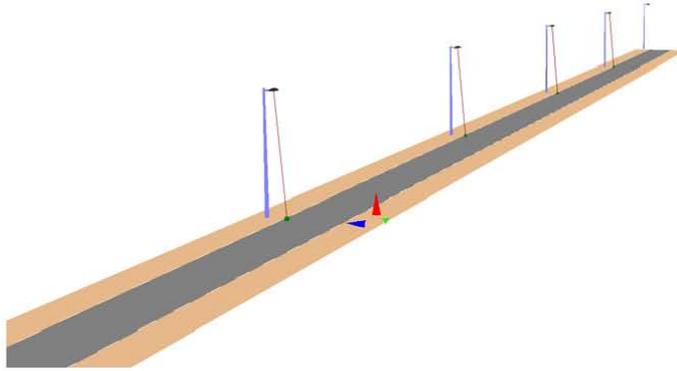
Indal

Seccion de calle 2 y 3

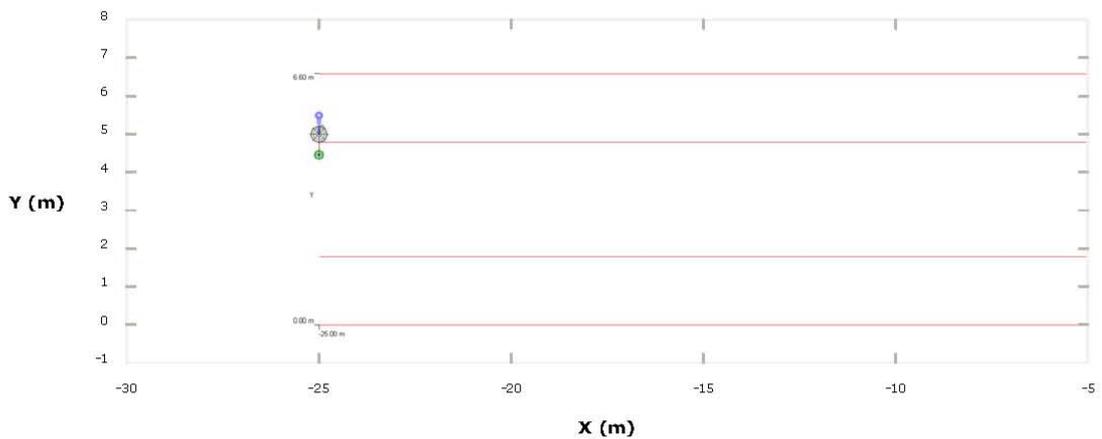
Desarrollo del Proyecto

D / Disposición del área a iluminar

Vista 3D



Planta




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO **11961/10E** FECHA **19/07/2010**
 Colegiado/a **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

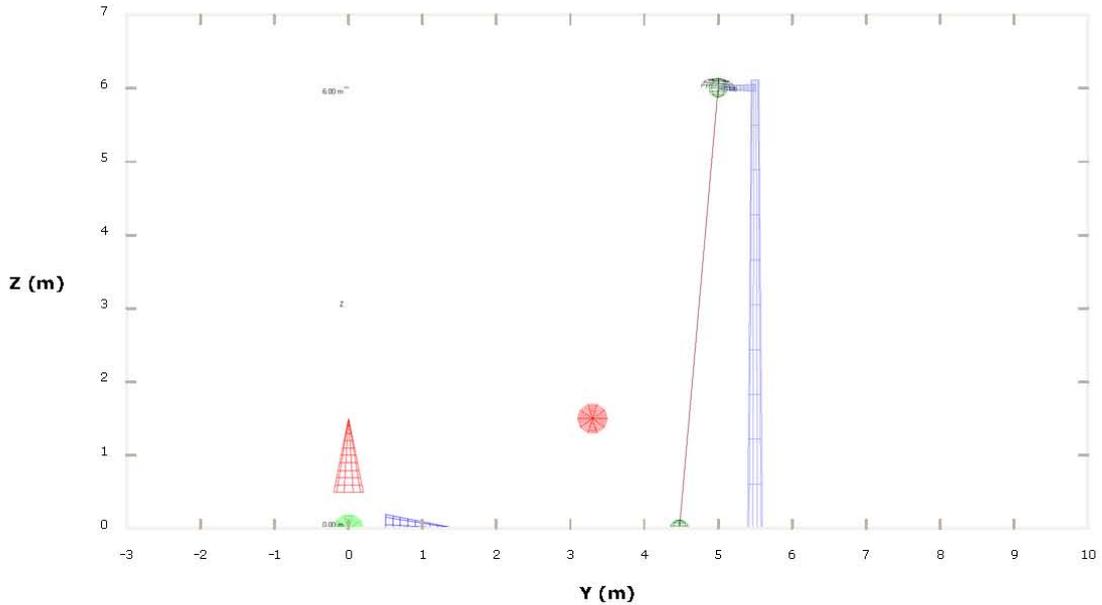
Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

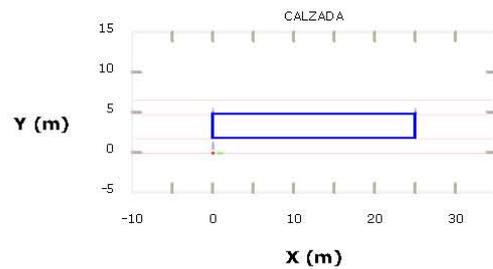
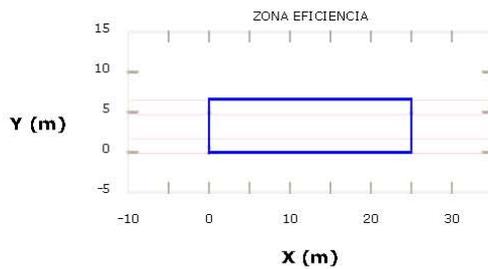
Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

Alzado



Zonas de estudio




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

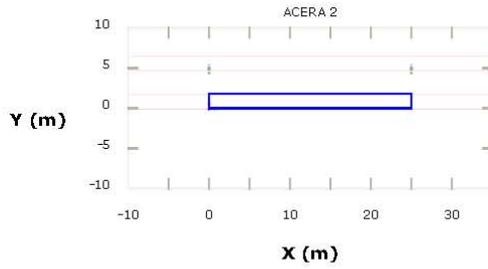
Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

Zonas de estudio



página 8

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E FECHA: 19/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ Nº: 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION



Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

E / Descripción de la instalación

Luminarias y lámparas del proyecto

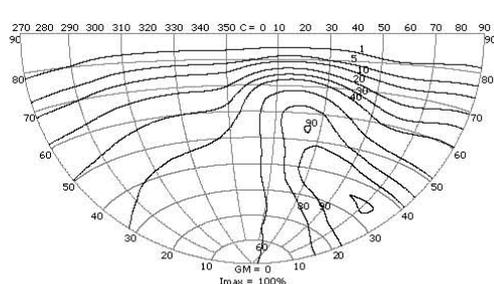
Nº de modelo: 1
Luminaria modelo: IQV
Lámpara: 1x70.0W SE E27
Flujo: 5.60 klm
Temperatura de color: 1950K
Descripción: IQV 70.0W SE



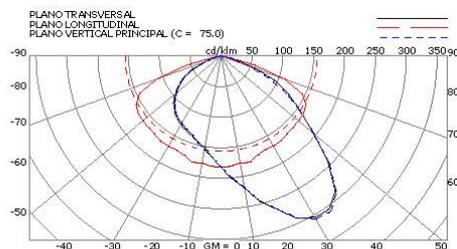
Luminarias decorativas funcionales con cuatro versiones posibles de acoplamiento para fijar a columna brazo o pared y con dos tipos de cierre de policarbonato (IQC) o uno de vidrio (IQV) utilizando lámpara de vapor de mercurio (M) de 125 W o sodio alta presión (S) o halogenuros metálicos (H) hasta 150 W. Carcasa formada por una capota entallada y un aro soporte en aluminio inyectado pintada en color negro texturado o blanco RAL 9016 brillo. Bandeja abatible que soporta el reflector y el equipo eléctrico en acero galvanizado y pintada en blanco RAL 9016 brillo. Reflector de aluminio hidroconformado y anodizado. Cierre en policarbonato termoconformado y estabilizado a los rayos UV acabado texturado (modelos IQC-P1 e IQC-P2) o en vidrio sodo-cálcico templado y serigrafiado de 5 mm. (modelo IQV). IP-55(IQC). IP-65(IQV). IK08. Clase I. Clase II. Suministro sin lámpara. Nota: Para instalar las luminarias IQC e IQV es necesario utilizar uno de los cuatro accesorios de fijación indicados

Luminaria modelo:	<i>IQV</i>
Tipo de lámpara:	<i>1x70.0W SE E27</i>
Código fotométrico:	<i>3060901sM1.tm</i>
Rendimiento total hemisferio inferior:	<i>71.7 %</i>
Rendimiento total hemisferio superior:	<i>0.0 %</i>
Intensidad en GM 80:	<i>13.70 cd/klm</i>
Intensidad en GM 90:	<i>0.60 cd/klm</i>
Relación I80/I88:	<i>23.78</i>
Intensidad máxima:	<i>311.50 cd/klm</i>
Índice específico de la luminaria:	<i>6.44</i>
Alcance:	<i>Corto</i>
Dispersión:	<i>Estrecha</i>
Control:	<i>Intenso</i>
Clase de luminaria:	<i>Cut - off</i>

Diagrama isocandelas (%)



Representación fotométrica (cd/klm)




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Indalimp 2.13.18
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																																		
Seccion de calle 2 y 3																																				
Desarrollo del Proyecto																																				
E / Descripción de la instalación																																				
<p>Potencia instalada</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: left; padding: 2px;">Encendido 1</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">Modelo</th> <th style="width: 20%;">Luminaria Mod.</th> <th style="width: 30%;">Lámpara W y tipo</th> <th style="width: 10%;">Uds</th> <th style="width: 35%;">Consumo Lámp.+Aux.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>IQV</td> <td>1x70.0W SE E27</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">480 W</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Potencia instalada para la superficie de proyecto: 1.07 W/m²</td> <td style="text-align: center;">480 W</td> </tr> </tbody> </table> <p>Factor de mantenimiento</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Modelo</th> <th style="width: 20%;">Luminaria Mod.</th> <th style="width: 30%;">Lámpara W y tipo</th> <th style="width: 10%;">Luminaria</th> <th style="width: 10%;">F. lámpara</th> <th style="width: 10%;">F. conjunto</th> <th style="width: 10%;">Conjunto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>IQV</td> <td>1x70.0W SE E27</td> <td style="text-align: center;">1.00</td> <td style="text-align: center;">0.90</td> <td style="text-align: center;">0.89</td> <td style="text-align: center;">0.80</td> </tr> </tbody> </table>			Encendido 1					Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Uds	Consumo Lámp.+Aux.	1	IQV	1x70.0W SE E27	6	480 W	Potencia instalada para la superficie de proyecto: 1.07 W/m ²				480 W	Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Luminaria	F. lámpara	F. conjunto	Conjunto	1	IQV	1x70.0W SE E27	1.00	0.90	0.89	0.80
Encendido 1																																				
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Uds	Consumo Lámp.+Aux.																																
1	IQV	1x70.0W SE E27	6	480 W																																
Potencia instalada para la superficie de proyecto: 1.07 W/m ²				480 W																																
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Luminaria	F. lámpara	F. conjunto	Conjunto																														
1	IQV	1x70.0W SE E27	1.00	0.90	0.89	0.80																														



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

F / Resumen de los valores luminotécnicos en las zonas de estudio

Zona	Nombre
Zona 1	ZONA EFICIENCIA
Zona 2	CALZADA

Zona	Nombre
Zona 3	ACERA 2

Tipo		Zona 1	Zona 2	Zona 3
Ilum. Horizontal	Em(lux)	10.40	11.56	11.21
	Um	0.18	0.28	0.39
	Uex	0.08	0.13	0.19
Semicilíndrica	Em(lux)			
	Um			
	Uex			
Semiesférica	Em(lux)			
	Um			
	Uex			
Luminanc. Obs. 1	Lm(cd/m ²)			
	Uo			
	Ul			

Todos los datos de Indalwin son cálculos exactos obtenidos por implantaciones precisas en relación al área objeto de estudio. Los valores fotométricos (rendimiento e intensidades) de las luminarias utilizadas en el proyecto están basados en ensayos tipo de laboratorio. En instalación los valores pueden sufrir desviación por tolerancias fabriles o de montaje en luminarias, lámparas y equipos auxiliares. Otros factores que pueden modificar los resultados exactos del proyecto son las características superficiales, temperatura ambiente y tensión de alimentación.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

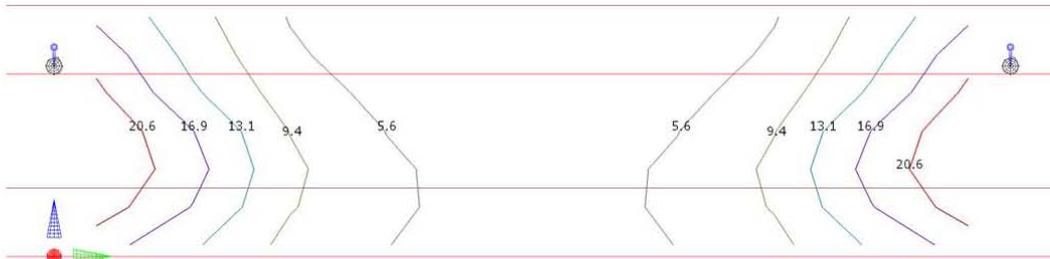
G / Cálculos

ZONA EFICIENCIA

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.10	3.63	6.17	8.70	11.23	13.77	16.30	18.83	21.37	23.90	UI
6.30	16	11	5	3	2	2	3	5	11	16	0.12
5.30	19	12	6	4	2	2	4	6	12	19	0.13
4.30	21	14	8	5	3	3	4	8	14	21	0.15
3.30	24	17	9	6	4	4	6	9	17	24	0.17
2.30	24	18	10	6	4	4	6	10	18	24	0.18
1.30	23	17	10	6	5	5	6	10	17	23	0.20
0.30	19	14	8	6	4	4	6	8	14	19	0.23
Ut	0.66	0.58	0.54	0.46	0.42	0.42	0.46	0.54	0.58	0.66	

ZONA EFICIENCIA - Isolíneas - Iluminancia




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

Origen zona de estudio			
Posición:	X: 0.00 m	Y: 0.00 m	Z: 0.00 m

Iluminancia	
Media:	Emed = 10.40 lux
Mínima:	Emin = 1.91 lux
Máxima:	Emax = 24.34 lux

Uniformidades	
Media:	Umed = Emin/Emed= 0.18
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.08

Relaciones acera/calzada	
Acera izquierda:	Emac1/Emcalz = 72.89%
Acera derecha:	Emac2/Emcalz = 89.66%


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

CALZADA

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.10	3.63	6.17	8.70	11.23	13.77	16.30	18.83	21.37	23.90	UI
4.30	21	14	8	5	3	3	4	8	14	21	0.15
3.30	24	17	9	6	4	4	6	9	17	24	0.17
2.30	24	18	10	6	4	4	6	10	18	24	0.18
ut	0.88	0.75	0.74	0.73	0.74	0.74	0.73	0.74	0.75	0.88	

CALZADA - Isolíneas - Iluminancia




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

Origen zona de estudio			
Posición:	X: 0.00 m	Y: 1.80 m	Z: 0.00 m

Iluminancia	
Media:	Emed = 11.56 lux
Mínima:	Emin = 3.27 lux
Máxima:	Emax = 24.34 lux

Uniformidades	
Media:	Umed = Emin/Emed= 0.28
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.13


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 2 y 3

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

ACERA 2

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.10	3.63	6.17	8.70	11.23	13.77	16.30	18.83	21.37	23.90	UI
1.35	23	17	10	6	5	5	6	10	17	23	0.20
0.45	19	14	9	6	4	4	6	9	14	19	0.23
Ut	0.85	0.84	0.88	0.93	0.97	0.97	0.93	0.88	0.84	0.85	

ACERA 2 - Isolíneas - Iluminancia



Origen zona de estudio		
Posición:	X: 0.00 m	Y: 0.00 m Z: 0.00 m
Iluminancia		
Media:	Emed	= 11.21 lux
Mínima:	Emin	= 4.40 lux
Máxima:	Emax	= 22.76 lux
Uniformidades		
Media:	Umed	= Emin/Emed= 0.39
Extrema:	Uex	= Emin/Emax = 0.19


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA SECCIÓN VIAL 4



Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

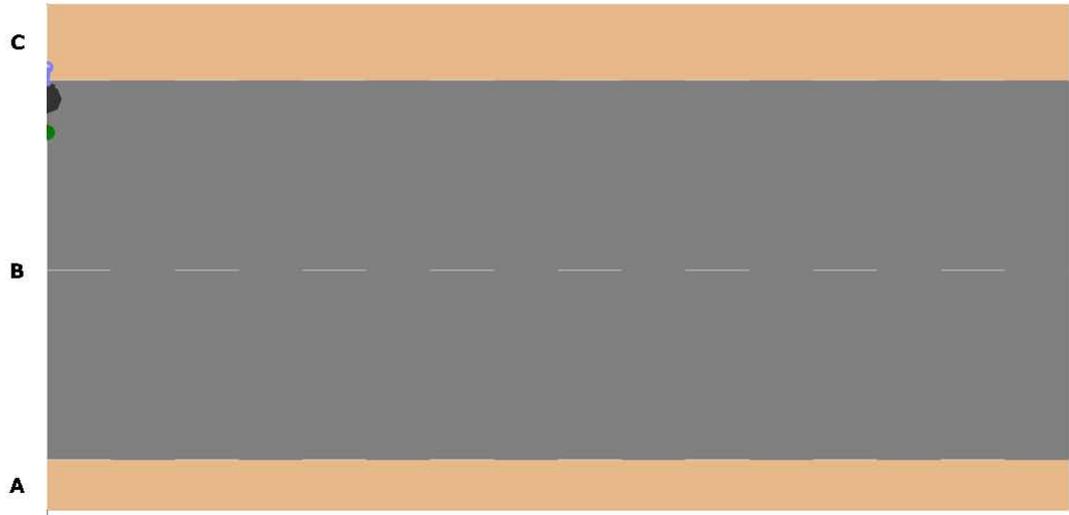
Desarrollo del Proyecto

H / Disposición de las luminarias

Nº	Tipo	Inter.	Eje	Apoyo	Altura	Modelo	Encendido (%)												
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Unilateral	34.00	6.50	7.00	6.00	IQV 1x70.0W SE E27	100												
	X	Y	Altura	Theta	Sigma	Alfa	Gn												
1	-34.00	6.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100											
2	0.00	6.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100											
3	34.00	6.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100											
4	68.00	6.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100											
5	102.00	6.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100											
6	136.00	6.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100											

Nº	Tipo	Inter.	Eje	Apoyo	Altura	Modelo	Encendido (%)												
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Unilateral	34.00	0.80	0.30	6.00	IQV 1x70.0W SE E27	100												
	X	Y	Altura	Theta	Sigma	Alfa	Gn												
1	-17.00	0.80	6.00	180.00	5.00	0.00	G3	100											
2	17.00	0.80	6.00	180.00	5.00	0.00	G3	100											
3	51.00	0.80	6.00	180.00	5.00	0.00	G3	100											
4	85.00	0.80	6.00	180.00	5.00	0.00	G3	100											
5	119.00	0.80	6.00	180.00	5.00	0.00	G3	100											
6	153.00	0.80	6.00	180.00	5.00	0.00	G3	100											


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																							
Seccion de calle 4																									
Resumen del Proyecto																									
A / Planos y ubicación																									
																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ref.</th> <th>Posición</th> <th>Anchura</th> <th>Tipo</th> <th>Carriles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0.00</td> <td>0.80</td> <td>Acera</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.80</td> <td>6.00</td> <td>Calzada</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>6.80</td> <td>1.20</td> <td>Acera</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles	A	0.00	0.80	Acera	0	B	0.80	6.00	Calzada	2	C	6.80	1.20	Acera	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Encendidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Encendido 1</td> </tr> </tbody> </table>	Encendidos		1	Encendido 1
Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles																					
A	0.00	0.80	Acera	0																					
B	0.80	6.00	Calzada	2																					
C	6.80	1.20	Acera	0																					
Encendidos																									
1	Encendido 1																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Interdistancia</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disposición 1</td> <td>34.00 m</td> <td>6.00 m</td> </tr> <tr> <td>Disposición 2</td> <td>34.00 m</td> <td>6.00 m</td> </tr> </tbody> </table>	Interdistancia		Altura	Disposición 1	34.00 m	6.00 m	Disposición 2	34.00 m	6.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Situación de proyecto: A1</td> </tr> </table>		Situación de proyecto: A1													
Interdistancia		Altura																							
Disposición 1	34.00 m	6.00 m																							
Disposición 2	34.00 m	6.00 m																							
Situación de proyecto: A1																									
Autor: AGROINDUS																									
Descripción:																									
ESTUDIO DETALLE ILUMINACION URBANIZACION EN DUEÑAS																									

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																																																																																																																		
Seccion de calle 4																																																																																																																				
Resumen del Proyecto																																																																																																																				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>C / Resultados</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Potencia instalada</td> <td>0.78 W/m²</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética:</td> <td>24.1 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética mínima:</td> <td>14.5 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética de referencia:</td> <td>22.2 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Indice de eficiencia energética:</td> <td>1.09</td> </tr> <tr> <td>Indice de consumo energético ICE:</td> <td>0.92</td> </tr> <tr> <td>Clasificación energética:</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Factor de utilización (fu):</td> <td>0.32</td> </tr> <tr> <td>Índice de deslumbramiento:</td> <td>D6 (22)</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> ULR (FHS...): 0.03 ULOR: 0.02 </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Clase</th> <th>Lmed</th> <th>Uo</th> <th>UI</th> <th>TI</th> <th>SR</th> <th>Emed</th> <th>Emin</th> <th>Uo</th> <th>Ehs</th> <th>Esc</th> <th>Ev</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S1</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>15.0</td> <td>5.0</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>ZONA EFICIENCIA</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>0.79</td> <td>14.2</td> <td>5.8</td> <td>0.41</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>X</td> <td>OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>CALZADA</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>15.7</td> <td>8.1</td> <td>0.52</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>OK</td> <td>OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>ACERA 2</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>11.3</td> <td>6.7</td> <td>0.60</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>X</td> <td>OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>			Potencia instalada	0.78 W/m ²	Eficiencia energética:	24.1 m ² ·lux/W	Eficiencia energética mínima:	14.5 m ² ·lux/W	Eficiencia energética de referencia:	22.2 m ² ·lux/W	Indice de eficiencia energética:	1.09	Indice de consumo energético ICE:	0.92	Clasificación energética:	B	Factor de utilización (fu):	0.32	Índice de deslumbramiento:	D6 (22)	Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev	S1	--	--	--	--	--	15.0	5.0	--	--	--	--	ZONA EFICIENCIA	--	--	--	--	0.79	14.2	5.8	0.41	--	--	--		--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--	CALZADA	--	--	--	--	--	15.7	8.1	0.52	--	--	--		--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--	ACERA 2	--	--	--	--	--	11.3	6.7	0.60	--	--	--		--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--
Potencia instalada	0.78 W/m ²																																																																																																																			
Eficiencia energética:	24.1 m ² ·lux/W																																																																																																																			
Eficiencia energética mínima:	14.5 m ² ·lux/W																																																																																																																			
Eficiencia energética de referencia:	22.2 m ² ·lux/W																																																																																																																			
Indice de eficiencia energética:	1.09																																																																																																																			
Indice de consumo energético ICE:	0.92																																																																																																																			
Clasificación energética:	B																																																																																																																			
Factor de utilización (fu):	0.32																																																																																																																			
Índice de deslumbramiento:	D6 (22)																																																																																																																			
Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev																																																																																																									
S1	--	--	--	--	--	15.0	5.0	--	--	--	--																																																																																																									
ZONA EFICIENCIA	--	--	--	--	0.79	14.2	5.8	0.41	--	--	--																																																																																																									
	--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--																																																																																																									
CALZADA	--	--	--	--	--	15.7	8.1	0.52	--	--	--																																																																																																									
	--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--																																																																																																									
ACERA 2	--	--	--	--	--	11.3	6.7	0.60	--	--	--																																																																																																									
	--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--																																																																																																									

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**

Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

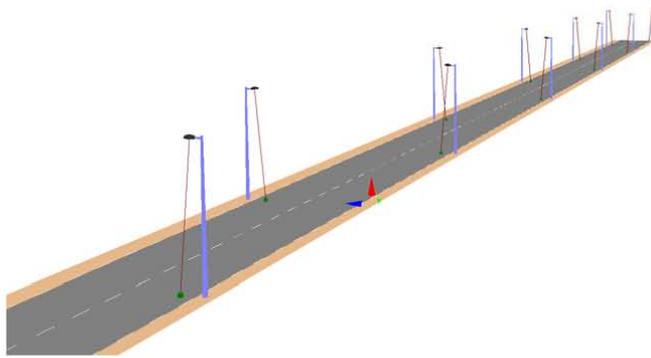
Indal

Seccion de calle 4

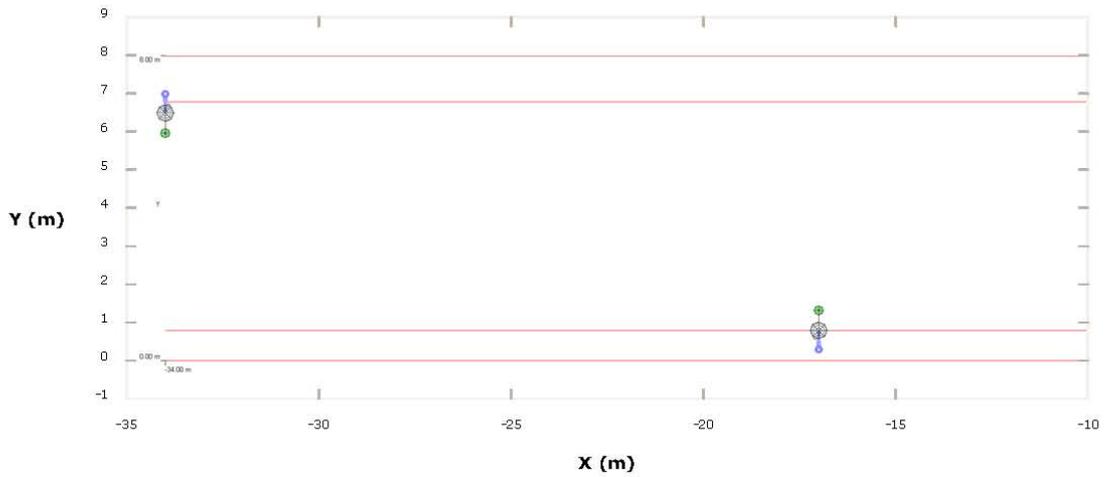
Desarrollo del Proyecto

D / Disposición del área a iluminar

Vista 3D



Planta




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

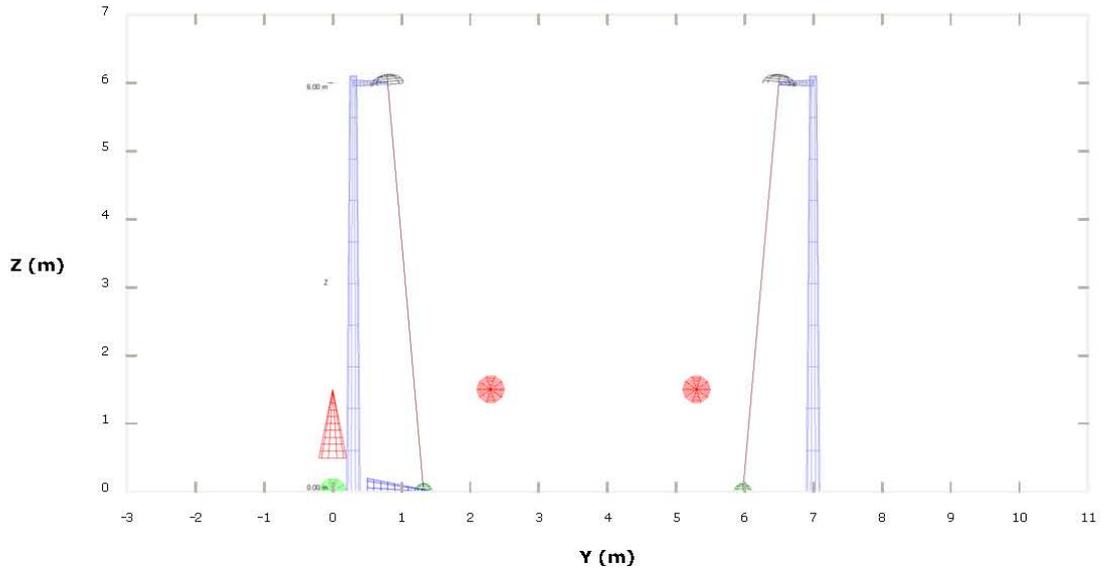
Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

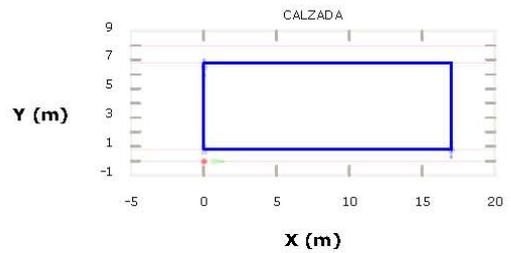
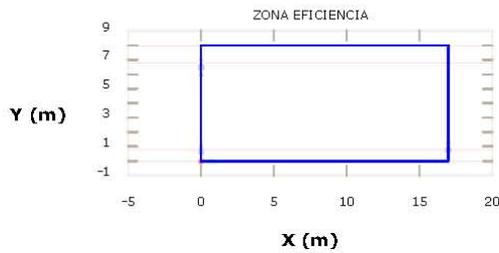
Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

Alzado



Zonas de estudio




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

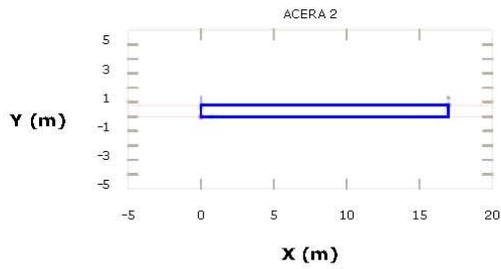
Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

Zonas de estudio



página 8

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO **11961/10E** FECHA **19/07/2010**

Colegiado/a **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

E / Descripción de la instalación

Luminarias y lámparas del proyecto

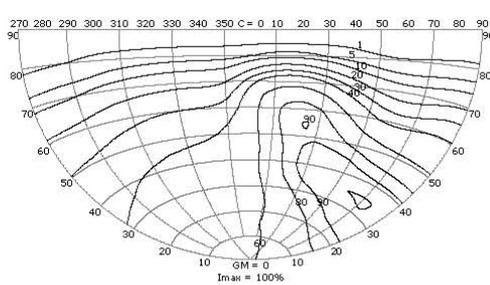
Nº de modelo: 1
Luminaria modelo: IQV
Lámpara: 1x70.0W SE E27
Flujo: 5.60 klm
Temperatura de color: 1950K
Descripción: IQV 70.0W SE



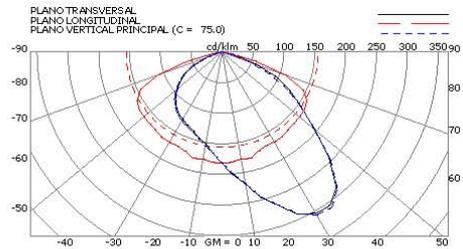
Luminarias decorativas funcionales con cuatro versiones posibles de acoplamiento para fijar a columna brazo o pared y con dos tipos de cierre de policarbonato (IQC) o uno de vidrio (IQV) utilizando lámpara de vapor de mercurio (M) de 125 W o sodio alta presión (S) o halogenuros metálicos (H) hasta 150 W. Carcasa formada por una capota entallada y un aro soporte en aluminio inyectado pintada en color negro texturado o blanco RAL 9016 brillo. Bandeja abatible que soporta el reflector y el equipo eléctrico en acero galvanizado y pintada en blanco RAL 9016 brillo. Reflector de aluminio hidroconformado y anodizado. Cierre en policarbonato termoconformado y estabilizado a los rayos UV acabado texturado (modelos IQC-P1 e IQC-P2) o en vidrio sodo-cálcico templado y serigrafiado de 5 mm. (modelo IQV). IP-55(IQC). IP-65(IQV). IK08. Clase I. Clase II. Suministro sin lámpara. Nota: Para instalar las luminarias IQC e IQV es necesario utilizar uno de los cuatro accesorios de fijación indicados

Luminaria modelo:	<i>IQV</i>
Tipo de lámpara:	<i>1x70.0W SE E27</i>
Código fotométrico:	<i>3060901sM1.tm</i>
Rendimiento total hemisferio inferior:	<i>71.7 %</i>
Rendimiento total hemisferio superior:	<i>0.0 %</i>
Intensidad en GM 80:	<i>13.70 cd/klm</i>
Intensidad en GM 90:	<i>0.60 cd/klm</i>
Relación I80/I88:	<i>23.78</i>
Intensidad máxima:	<i>311.50 cd/klm</i>
Índice específico de la luminaria:	<i>6.44</i>
Alcance:	<i>Corto</i>
Dispersión:	<i>Estrecha</i>
Control:	<i>Intenso</i>
Clase de luminaria:	<i>Cut - off</i>

Diagrama isocandelas (%)



Representación fotométrica (cd/klm)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E
 FECHA: 19/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ
 1628

VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal			
Seccion de calle 4					
Desarrollo del Proyecto					
E / Descripción de la instalación					
Potencia instalada					
Encendido 1					
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Uds	Consumo Lámp.+Aux.	
1	IQV	1x70.0W SE E27	12	960 W	
Potencia instalada para la superficie de proyecto: 0.78 W/m ²				960 W	
Factor de mantenimiento					
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Luminaria	F. lámpara	Conjunto
1	IQV	1x70.0W SE E27	1.00	0.90	0.89 0.80



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
VALLADOLID

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**

Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

F / Resumen de los valores luminotécnicos en las zonas de estudio

Zona	Nombre
Zona 1	ZONA EFICIENCIA
Zona 2	CALZADA

Zona	Nombre
Zona 3	ACERA 2

Tipo		Zona 1	Zona 2	Zona 3
Illum. Horizontal	Em(lux)	14.18	15.72	11.30
	Um	0.41	0.52	0.60
	Uex	0.22	0.31	0.32
Semicilíndrica	Em(lux)			
	Um			
	Uex			
Semiesférica	Em(lux)			
	Um			
	Uex			
Luminanc. Obs. 1	Lm(cd/m ²)			
	Uo			
	Ul			
Luminanc. Obs. 2	Lm(cd/m ²)			
	Uo			
	Ul			

Todos los datos de Indalwin son cálculos exactos obtenidos por implantaciones precisas en relación al área objeto de estudio. Los valores fotométricos (rendimiento e intensidades) de las luminarias utilizadas en el proyecto están basados en ensayos tipo de laboratorio. En instalación los valores pueden sufrir desviación por tolerancias fabriles o de montaje en luminarias, lámparas y equipos auxiliares. Otros factores que pueden modificar los resultados exactos del proyecto son las características superficiales, temperatura ambiente y tensión de alimentación.

página 11


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

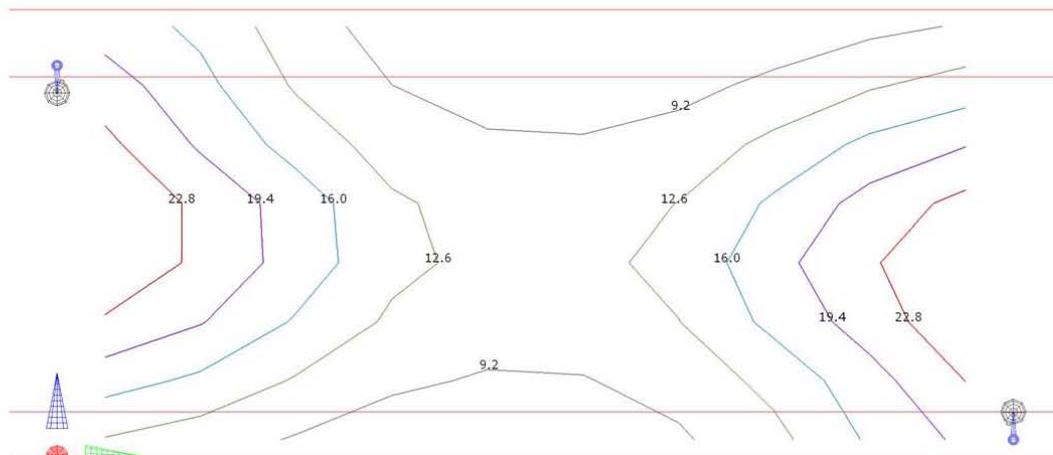
G / Cálculos

ZONA EFICIENCIA

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	0.85	2.55	4.25	5.95	7.65	9.35	11.05	12.75	14.45	16.15	UI
7.70	18	15	11	8	6	6	6	7	8	9	0.32
6.64	21	17	12	9	8	8	8	10	12	14	0.36
5.59	24	19	15	11	10	10	11	13	17	19	0.40
4.53	26	22	18	13	11	11	13	17	21	24	0.43
3.47	26	22	18	13	12	12	14	18	22	26	0.45
2.41	22	20	16	12	11	11	13	17	21	25	0.42
1.36	17	15	12	10	9	9	10	14	18	23	0.39
0.30	12	11	9	7	7	7	9	12	16	20	0.34
ut	0.47	0.49	0.49	0.55	0.55	0.50	0.44	0.38	0.37	0.37	

ZONA EFICIENCIA - Isolíneas - Iluminancia




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

Origen zona de estudio			
Posición:	X: 0.00 m	Y: 0.00 m	Z: 0.00 m

Iluminancia	
Media:	Emed = 14.18 lux
Mínima:	Emin = 5.81 lux
Máxima:	Emax = 26.16 lux

Uniformidades	
Media:	Umed = Emin/Emed= 0.41
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.22

Relaciones acera/calzada	
Acera izquierda:	Emac1/Emcalz = 79.43%
Acera derecha:	Emac2/Emcalz = 80.42%

página 13


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

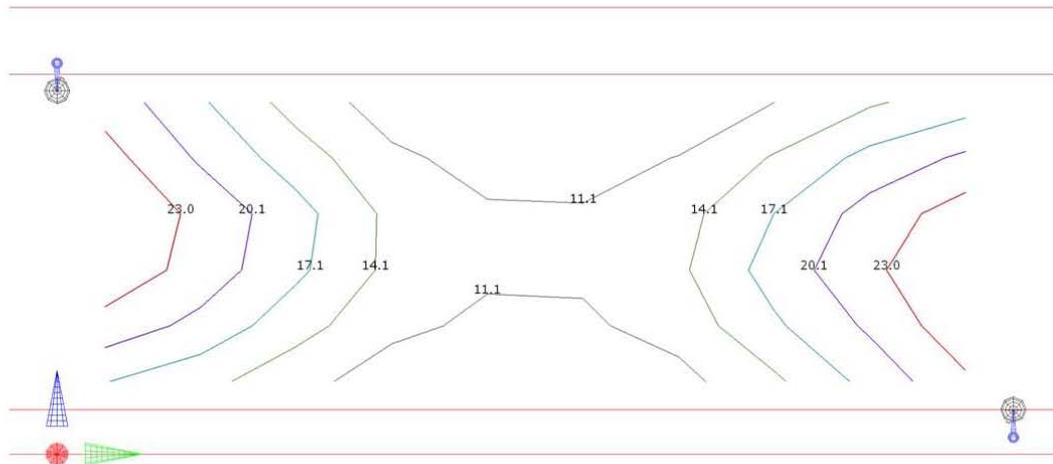
G / Cálculos

CALZADA

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	0.85	2.55	4.25	5.95	7.65	9.35	11.05	12.75	14.45	16.15	UI
6.30	22	17	13	10	8	8	9	11	14	16	0.37
5.30	24	20	16	12	10	10	11	14	18	21	0.42
4.30	26	22	18	13	11	11	13	17	21	25	0.44
3.30	25	22	18	13	12	12	14	18	22	26	0.44
2.30	22	19	15	12	11	11	12	17	21	25	0.42
1.30	17	15	12	10	9	9	10	14	18	23	0.39
ut	0.66	0.68	0.66	0.72	0.72	0.70	0.66	0.60	0.61	0.60	

CALZADA - Isolíneas - Iluminancia




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

Origen zona de estudio			
Posición:	X: 0.00 m	Y: 0.80 m	Z: 0.00 m

Iluminancia	
Media:	Emed = 15.72 lux
Mínima:	Emin = 8.13 lux
Máxima:	Emax = 26.03 lux

Uniformidades	
Media:	Umed = Emin/Emed= 0.52
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.31


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

ACERA 2

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	0.85	2.55	4.25	5.95	7.65	9.35	11.05	12.75	14.45	16.15	UI
0.60	14	12	10	8	7	8	9	12	17	21	0.36
0.20	12	10	9	7	7	7	9	11	16	20	0.34
Ut	0.87	0.87	0.88	0.89	0.91	0.92	0.94	0.95	0.97	0.95	

ACERA 2 - Isolíneas - Iluminancia



Origen zona de estudio		
Posición:	X: 0.00 m	Y: 0.00 m Z: 0.00 m
Iluminancia		
Media:	Emed = 11.30 lux	
Mínima:	Emin = 6.74 lux	
Máxima:	Emax = 20.86 lux	
Uniformidades		
Media:	Umed = Emin/Emed = 0.60	
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.32	

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E FECHA: 19/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA SECCIÓN VIAL 5-6-7

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 5, 6 y 7

Desarrollo del Proyecto

H / Disposición de las luminarias

Nº	Tipo	Inter.	Eje	Apoyo	Altura	Modelo		Encendido (%)													
						Alfa	Gn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Unilateral	29.00	4.50	5.00	6.00	IQV 1x70.0W SE E27		100													
		X	Y	Altura	Theta	Sigma	Alfa	Gn													
1		-29.00	4.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
2		0.00	4.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
3		29.00	4.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
4		58.00	4.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
5		87.00	4.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
6		116.00	4.50	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal														
Seccion de calle 5, 6 y 7																
Resumen del Proyecto																
A / Planos y ubicación																
																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ref.</th> <th>Posición</th> <th>Anchura</th> <th>Tipo</th> <th>Carriles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0.00</td> <td>5.00</td> <td>Calzada</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles	A	0.00	5.00	Calzada	2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Encendidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Encendido 1</td> </tr> </tbody> </table>	Encendidos		1	Encendido 1
Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles												
A	0.00	5.00	Calzada	2												
Encendidos																
1	Encendido 1															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Interdistancia</th> <th>Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disposición 1</td> <td>29.00 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6.00 m</td> </tr> </tbody> </table>		Interdistancia	Altura	Disposición 1	29.00 m		6.00 m									
Interdistancia	Altura															
Disposición 1	29.00 m															
	6.00 m															
Situación de proyecto: A1																
Autor: AGROINDUS																
Descripción: ESTUDIO DETALLE ILUMINACION URBANIZACION EN DUEÑAS																

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																																																																						
Seccion de calle 5, 6 y 7																																																																								
Resumen del Proyecto																																																																								
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>C / Resultados</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Potencia instalada</td> <td>0.55 W/m²</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética:</td> <td>17.2 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética mínima:</td> <td>11.5 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética de referencia:</td> <td>17.2 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Indice de eficiencia energética:</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Indice de consumo energético ICE:</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Clasificación energética:</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Factor de utilización (fu):</td> <td>0.21</td> </tr> <tr> <td>Índice de deslumbramiento:</td> <td>D6 (22)</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">ULR (FHS...):</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ULOR:</td> <td>0.02</td> </tr> </table> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Clase</th> <th>Lmed</th> <th>Uo</th> <th>UI</th> <th>TI</th> <th>SR</th> <th>Emed</th> <th>Emin</th> <th>Uo</th> <th>Ehs</th> <th>Esc</th> <th>Ev</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S3</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>7.5</td> <td>1.5</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>ZONA EFICIENCIA Y CALZADA</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>9.5</td> <td>1.6</td> <td>0.17</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td style="color: green;">OK</td> <td style="color: green;">OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>			Potencia instalada	0.55 W/m ²	Eficiencia energética:	17.2 m ² ·lux/W	Eficiencia energética mínima:	11.5 m ² ·lux/W	Eficiencia energética de referencia:	17.2 m ² ·lux/W	Indice de eficiencia energética:	1.00	Indice de consumo energético ICE:	1.00	Clasificación energética:	B	Factor de utilización (fu):	0.21	Índice de deslumbramiento:	D6 (22)	ULR (FHS...):	0.03	ULOR:	0.02	Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev	S3	--	--	--	--	--	7.5	1.5	--	--	--	--	ZONA EFICIENCIA Y CALZADA	--	--	--	--	--	9.5	1.6	0.17	--	--	--		--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--
Potencia instalada	0.55 W/m ²																																																																							
Eficiencia energética:	17.2 m ² ·lux/W																																																																							
Eficiencia energética mínima:	11.5 m ² ·lux/W																																																																							
Eficiencia energética de referencia:	17.2 m ² ·lux/W																																																																							
Indice de eficiencia energética:	1.00																																																																							
Indice de consumo energético ICE:	1.00																																																																							
Clasificación energética:	B																																																																							
Factor de utilización (fu):	0.21																																																																							
Índice de deslumbramiento:	D6 (22)																																																																							
ULR (FHS...):	0.03																																																																							
ULOR:	0.02																																																																							
Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev																																																													
S3	--	--	--	--	--	7.5	1.5	--	--	--	--																																																													
ZONA EFICIENCIA Y CALZADA	--	--	--	--	--	9.5	1.6	0.17	--	--	--																																																													
	--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--																																																													

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 2.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

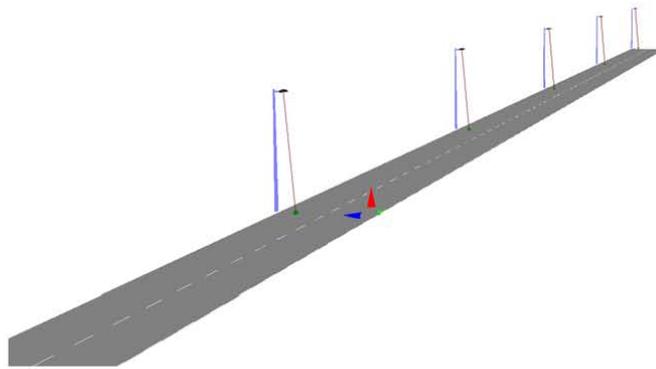
Indal

Seccion de calle 5, 6 y 7

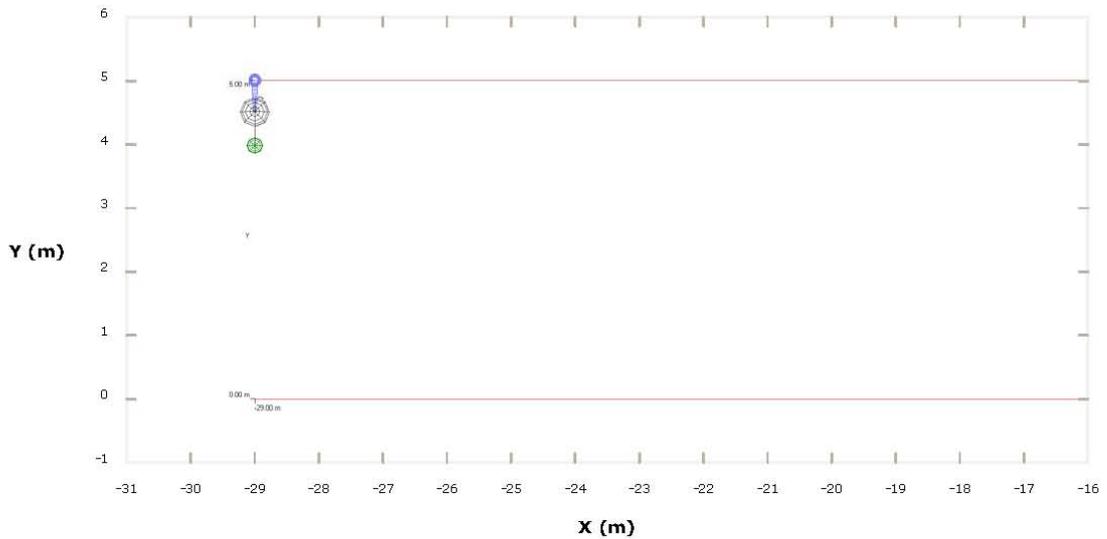
Desarrollo del Proyecto

D / Disposición del área a iluminar

Vista 3D



Planta



página 6


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010

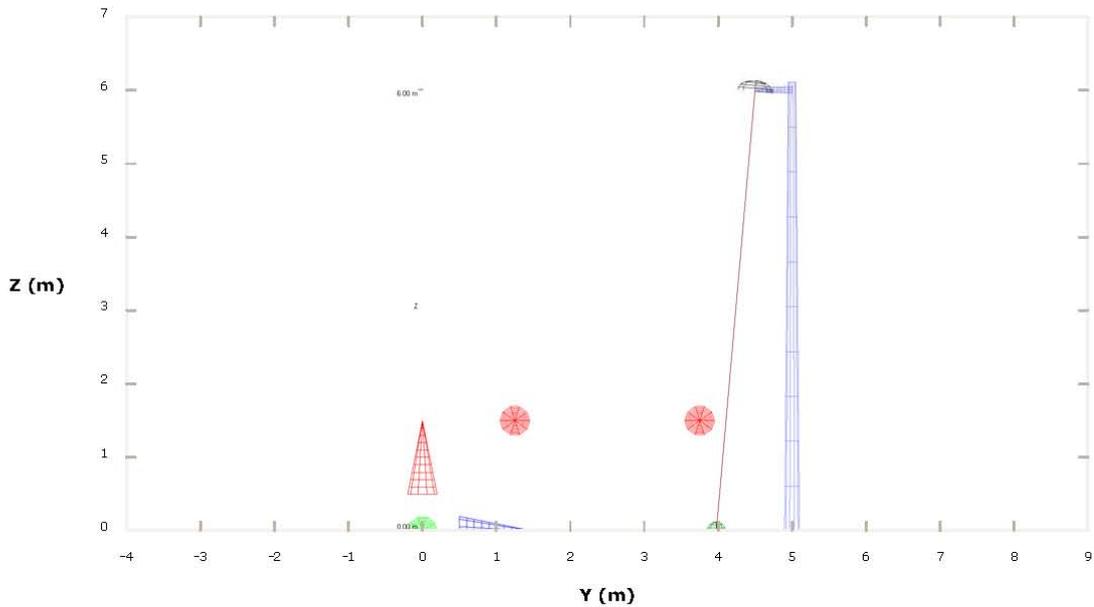
Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

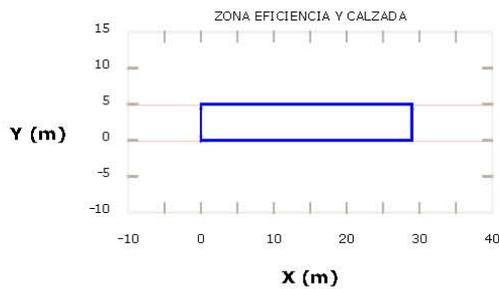
Seccion de calle 5, 6 y 7

Desarrollo del Proyecto

Alzado



Zonas de estudio




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 5, 6 y 7

Desarrollo del Proyecto

E / Descripción de la instalación

Luminarias y lámparas del proyecto

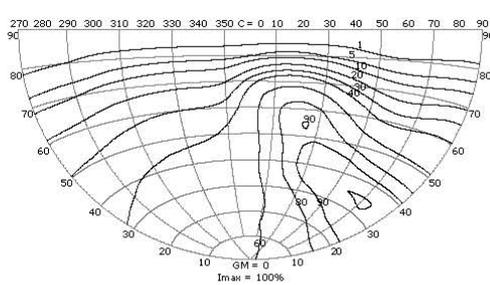
Nº de modelo: 1
Luminaria modelo: IQV
Lámpara: 1x70.0W SE E27
Flujo: 5.60 klm
Temperatura de color: 1950K
Descripción: IQV 70.0W SE



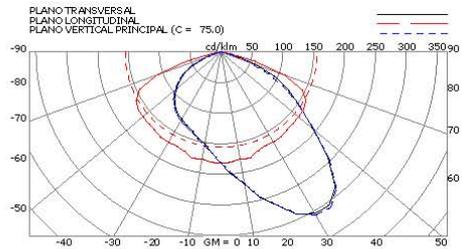
Luminarias decorativas funcionales con cuatro versiones posibles de acoplamiento para fijar a columna brazo o pared y con dos tipos de cierre de policarbonato (IQC) o uno de vidrio (IQV) utilizando lámpara de vapor de mercurio (M) de 125 W o sodio alta presión (S) o halogenuros metálicos (H) hasta 150 W. Carcasa formada por una capota entallada y un aro soporte en aluminio inyectado pintada en color negro texturado o blanco RAL 9016 brillo. Bandeja abatible que soporta el reflector y el equipo eléctrico en acero galvanizado y pintada en blanco RAL 9016 brillo. Reflector de aluminio hidroconformado y anodizado. Cierre en policarbonato termoconformado y estabilizado a los rayos UV acabado texturado (modelos IQC-P1 e IQC-P2) o en vidrio sodo-cálcico templado y serigrafiado de 5 mm. (modelo IQV). IP-55(IQC). IP-65(IQV). IK08. Clase I. Clase II. Suministro sin lámpara. Nota: Para instalar las luminarias IQC e IQV es necesario utilizar uno de los cuatro accesorios de fijación indicados

Luminaria modelo:	<i>IQV</i>
Tipo de lámpara:	<i>1x70.0W SE E27</i>
Código fotométrico:	<i>3060901sM1.tm</i>
Rendimiento total hemisferio inferior:	<i>71.7 %</i>
Rendimiento total hemisferio superior:	<i>0.0 %</i>
Intensidad en GM 80:	<i>13.70 cd/klm</i>
Intensidad en GM 90:	<i>0.60 cd/klm</i>
Relación I80/I88:	<i>23.78</i>
Intensidad máxima:	<i>311.50 cd/klm</i>
Índice específico de la luminaria:	<i>6.44</i>
Alcance:	<i>Corto</i>
Dispersión:	<i>Estrecha</i>
Control:	<i>Intenso</i>
Clase de luminaria:	<i>Cut - off</i>

Diagrama isocandelas (%)



Representación fotométrica (cd/klm)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E
 FECHA: 19/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ
 1628

VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																																
Seccion de calle 5, 6 y 7																																		
Desarrollo del Proyecto																																		
E / Descripción de la instalación																																		
<p>Potencia instalada</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: left; padding: 2px;">Encendido 1</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">Modelo</th> <th style="width: 15%;">Luminaria Mod.</th> <th style="width: 25%;">Lámpara W y tipo</th> <th style="width: 10%;">Uds</th> <th style="width: 45%;">Consumo Lámp.+Aux.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>IQV</td> <td>1x70.0W SE E27</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">480 W</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Potencia instalada para la superficie de proyecto: 0.55 W/m²</td> <td style="text-align: center;">480 W</td> </tr> </tbody> </table> <p>Factor de mantenimiento</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Modelo</th> <th style="width: 15%;">Luminaria Mod.</th> <th style="width: 25%;">Lámpara W y tipo</th> <th style="width: 10%;">Luminaria</th> <th style="width: 10%;">F. lámpara</th> <th style="width: 10%;">Conjunto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>IQV</td> <td>1x70.0W SE E27</td> <td style="text-align: center;">0.99</td> <td style="text-align: center;">0.90</td> <td style="text-align: center;">0.89</td> </tr> </tbody> </table>			Encendido 1					Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Uds	Consumo Lámp.+Aux.	1	IQV	1x70.0W SE E27	6	480 W	Potencia instalada para la superficie de proyecto: 0.55 W/m ²				480 W	Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Luminaria	F. lámpara	Conjunto	1	IQV	1x70.0W SE E27	0.99	0.90	0.89
Encendido 1																																		
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Uds	Consumo Lámp.+Aux.																														
1	IQV	1x70.0W SE E27	6	480 W																														
Potencia instalada para la superficie de proyecto: 0.55 W/m ²				480 W																														
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Luminaria	F. lámpara	Conjunto																													
1	IQV	1x70.0W SE E27	0.99	0.90	0.89																													



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 5, 6 y 7

Desarrollo del Proyecto

F / Resumen de los valores luminotécnicos en las zonas de estudio

Zona	Nombre
Zona 1	ZONA EFICIENCIA Y CALZADA

Tipo	Zona 1	
Ilum. Horizontal	Em(lux)	9.51
	Um	0.17
	Uex	0.07
Semidilíndrica	Em(lux)	
	Um	
	Uex	
Semiesférica	Em(lux)	
	Um	
	Uex	
Luminanc. Obs. 1	Lm(cd/m ²)	
	Uo	
	Ul	
Luminanc. Obs. 2	Lm(cd/m ²)	
	Uo	
	Ul	

Todos los datos de Indalwin son cálculos exactos obtenidos por implantaciones precisas en relación al área objeto de estudio. Los valores fotométricos (rendimiento e intensidades) de las luminarias utilizadas en el proyecto están basados en ensayos tipo de laboratorio. En instalación los valores pueden sufrir desviación por tolerancias fabriles o de montaje en luminarias, lámparas y equipos auxiliares. Otros factores que pueden modificar los resultados exactos del proyecto son las características superficiales, temperatura ambiente y tensión de alimentación.

página 10


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 5, 6 y 7

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

ZONA EFICIENCIA Y CALZADA

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	1.40	4.31	7.22	10.13	13.04	15.96	18.87	21.78	24.69	27.60	UI
4.58	19	10	5	2	2	2	2	5	10	19	0.09
3.75	21	12	6	3	2	2	3	6	12	21	0.10
2.92	23	14	7	4	2	2	4	7	14	23	0.11
2.08	23	16	8	4	3	3	4	8	16	23	0.11
1.25	23	15	8	4	3	3	4	8	15	23	0.12
0.42	20	13	7	4	3	3	4	7	13	20	0.13
Ut	0.81	0.64	0.63	0.58	0.59	0.59	0.58	0.63	0.64	0.81	

ZONA EFICIENCIA Y CALZADA - Isolíneas - Iluminancia




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 5, 6 y 7

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

Origen zona de estudio			
Posición:	X: 0.00 m	Y: 0.00 m	Z: 0.00 m

Iluminancia	
Media:	Emed = 9.51 lux
Mínima:	Emin = 1.63 lux
Máxima:	Emax = 23.42 lux

Uniformidades	
Media:	Umed = Emin/Emed= 0.17
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.07


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO **11961/10E** FECHA **19/07/2010**
 Colegiado/a **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA SECCIÓN VIAL 8



Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

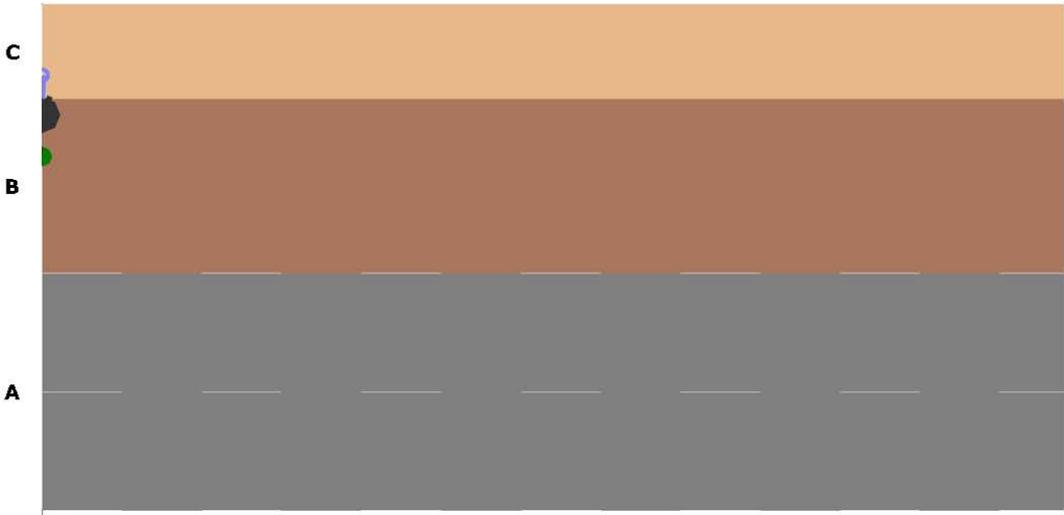
Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

H / Disposición de las luminarias

Nº	Tipo	Inter.	Eje	Apoyo	Altura	Modelo		Encendido (%)												
						IQV	1x70.0W SE E27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	X	Y	Altura	Theta	Sigma	Alfa	Gn													
1	Unilateral	18.00	5.00	5.50	6.00			100												
1	-18.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
2	0.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
3	18.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
4	36.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
5	54.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												
6	72.00	5.00	6.00	0.00	5.00	0.00	G3	100												


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																							
Seccion de calle 4																									
Resumen del Proyecto																									
A / Planos y ubicación																									
																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Ref.</th> <th>Posición</th> <th>Anchura</th> <th>Tipo</th> <th>Carriles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0.00</td> <td>3.00</td> <td>Calzada</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>3.00</td> <td>2.20</td> <td>Aparcamiento</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>5.20</td> <td>1.20</td> <td>Acera</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles	A	0.00	3.00	Calzada	2	B	3.00	2.20	Aparcamiento	0	C	5.20	1.20	Acera	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Encendidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Encendido 1</td> </tr> </tbody> </table>	Encendidos		1	Encendido 1
Ref.	Posición	Anchura	Tipo	Carriles																					
A	0.00	3.00	Calzada	2																					
B	3.00	2.20	Aparcamiento	0																					
C	5.20	1.20	Acera	0																					
Encendidos																									
1	Encendido 1																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Interdistancia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disposición 1</td> <td>18.00 m</td> </tr> </tbody> </table>	Interdistancia		Disposición 1	18.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Altura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disposición 1</td> <td>6.00 m</td> </tr> </tbody> </table>	Altura		Disposición 1	6.00 m																
Interdistancia																									
Disposición 1	18.00 m																								
Altura																									
Disposición 1	6.00 m																								
Situación de proyecto: A1																									
Autor: AGROINDUS																									
Descripción: ESTUDIO DETALLE ILUMINACION URBANIZACION EN DUEÑAS																									

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 6/2/18/18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	
FERNANDO MINGUEZ	1628
HERNANDEZ	

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																																																																																																
Seccion de calle 4																																																																																																		
Resumen del Proyecto																																																																																																		
C / Resultados																																																																																																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Potencia instalada</td> <td>1.48 W/m²</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética:</td> <td>23.1 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética mínima:</td> <td>15.5 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia energética de referencia:</td> <td>23.6 m²·lux/W</td> </tr> <tr> <td>Indice de eficiencia energética:</td> <td>0.98</td> </tr> <tr> <td>Indice de consumo energético ICE:</td> <td>1.02</td> </tr> <tr> <td>Clasificación energética:</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Factor de utilización (fu):</td> <td>0.28</td> </tr> <tr> <td>Índice de deslumbramiento:</td> <td>D6 (24)</td> </tr> </table>			Potencia instalada	1.48 W/m ²	Eficiencia energética:	23.1 m ² ·lux/W	Eficiencia energética mínima:	15.5 m ² ·lux/W	Eficiencia energética de referencia:	23.6 m ² ·lux/W	Indice de eficiencia energética:	0.98	Indice de consumo energético ICE:	1.02	Clasificación energética:	B	Factor de utilización (fu):	0.28	Índice de deslumbramiento:	D6 (24)																																																																														
Potencia instalada	1.48 W/m ²																																																																																																	
Eficiencia energética:	23.1 m ² ·lux/W																																																																																																	
Eficiencia energética mínima:	15.5 m ² ·lux/W																																																																																																	
Eficiencia energética de referencia:	23.6 m ² ·lux/W																																																																																																	
Indice de eficiencia energética:	0.98																																																																																																	
Indice de consumo energético ICE:	1.02																																																																																																	
Clasificación energética:	B																																																																																																	
Factor de utilización (fu):	0.28																																																																																																	
Índice de deslumbramiento:	D6 (24)																																																																																																	
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">ULR (FHS...):</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>ULOR:</td> <td>0.02</td> </tr> </table>			ULR (FHS...):	0.03	ULOR:	0.02																																																																																												
ULR (FHS...):	0.03																																																																																																	
ULOR:	0.02																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Clase</th> <th>Lmed</th> <th>Uo</th> <th>UI</th> <th>TI</th> <th>SR</th> <th>Emed</th> <th>Emin</th> <th>Uo</th> <th>Ehs</th> <th>Esc</th> <th>Ev</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S1</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>15.0</td> <td>5.0</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>CALZADA</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>16.1</td> <td>9.3</td> <td>0.58</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td style="color: green;">OK</td> <td style="color: green;">OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>APARCAMIENTO</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>14.3</td> <td>6.8</td> <td>0.48</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td style="color: red;">X</td> <td style="color: green;">OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>ACERA</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>10.9</td> <td>5.0</td> <td>0.46</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td></td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td style="color: red;">X</td> <td style="color: green;">OK</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>			Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev	S1	--	--	--	--	--	15.0	5.0	--	--	--	--	CALZADA	--	--	--	--	--	16.1	9.3	0.58	--	--	--		--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--	APARCAMIENTO	--	--	--	--	--	14.3	6.8	0.48	--	--	--		--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--	ACERA	--	--	--	--	--	10.9	5.0	0.46	--	--	--		--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--
Clase	Lmed	Uo	UI	TI	SR	Emed	Emin	Uo	Ehs	Esc	Ev																																																																																							
S1	--	--	--	--	--	15.0	5.0	--	--	--	--																																																																																							
CALZADA	--	--	--	--	--	16.1	9.3	0.58	--	--	--																																																																																							
	--	--	--	--	--	OK	OK	--	--	--	--																																																																																							
APARCAMIENTO	--	--	--	--	--	14.3	6.8	0.48	--	--	--																																																																																							
	--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--																																																																																							
ACERA	--	--	--	--	--	10.9	5.0	0.46	--	--	--																																																																																							
	--	--	--	--	--	X	OK	--	--	--	--																																																																																							

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Indalwin 2.2.13.18

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

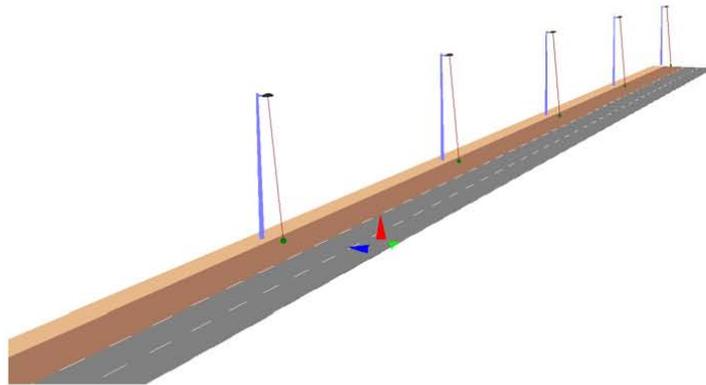
Indal

Seccion de calle 4

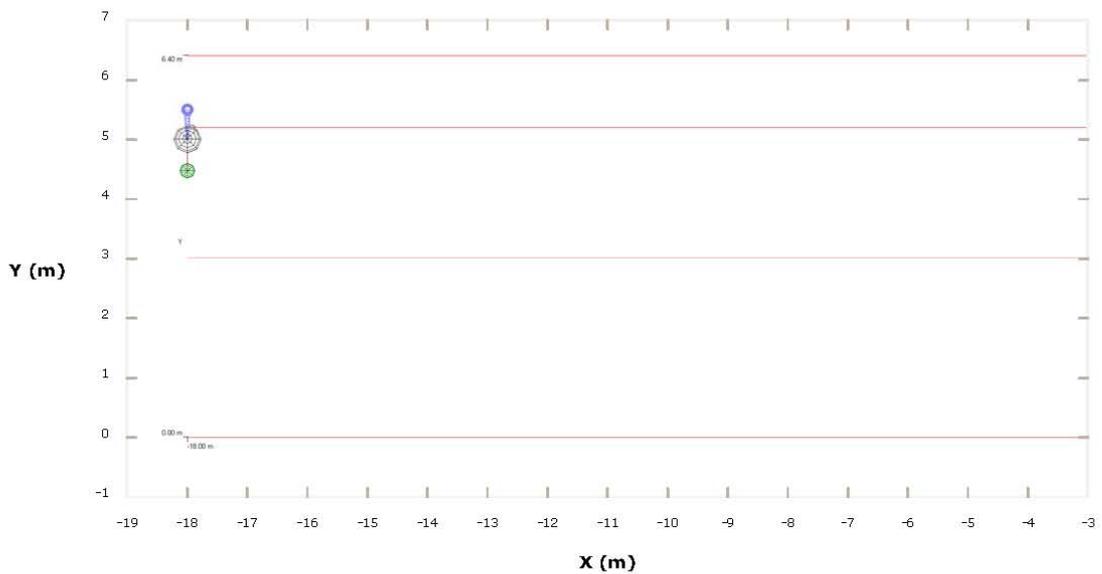
Desarrollo del Proyecto

D / Disposición del área a iluminar

Vista 3D



Planta



página 6


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO **11961/10E** FECHA **19/07/2010**
 Colegiado/a **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Fecha: 09-06-2010

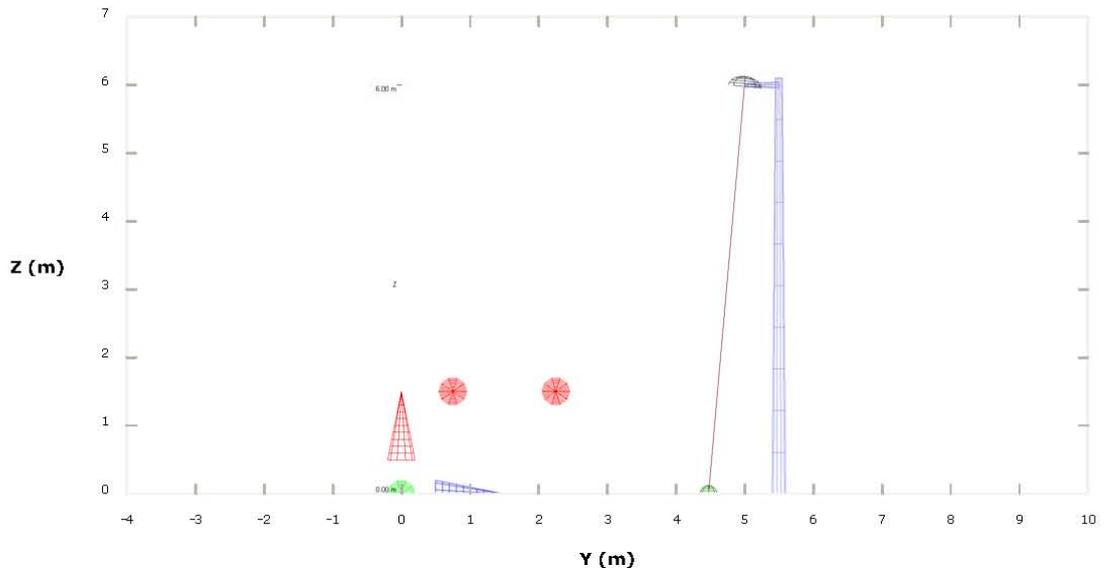
Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

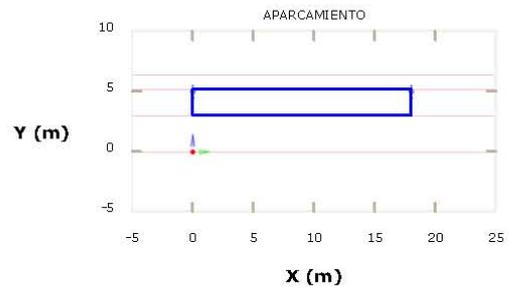
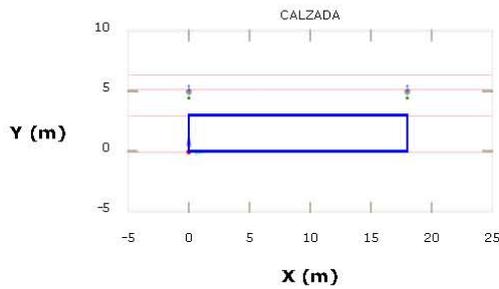
Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

Alzado



Zonas de estudio




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

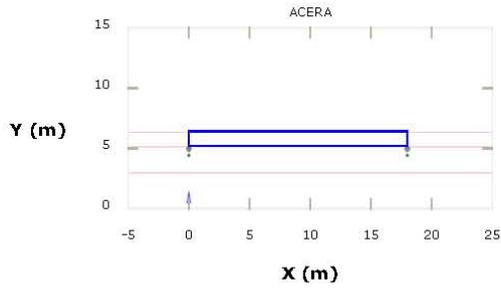
Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

Zonas de estudio



 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E FECHA: 19/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

E / Descripción de la instalación

Luminarias y lámparas del proyecto

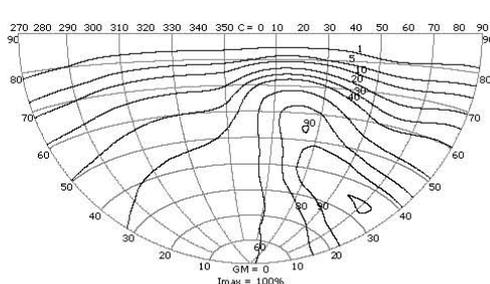
Nº de modelo: 1
Luminaria modelo: IQV
Lámpara: 1x70.0W SE E27
Flujo: 5.60 klm
Temperatura de color: 1950K
Descripción: IQV 70.0W SE



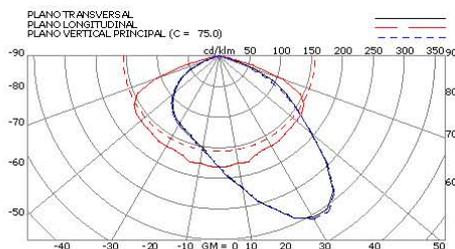
Luminarias decorativas funcionales con cuatro versiones posibles de acoplamiento para fijar a columna brazo o pared y con dos tipos de cierre de policarbonato (IQC) o uno de vidrio (IQV) utilizando lámpara de vapor de mercurio (M) de 125 W o sodio alta presión (S) o halogenuros metálicos (H) hasta 150 W. Carcasa formada por una capota entallada y un aro soporte en aluminio inyectado pintada en color negro texturado o blanco RAL 9016 brillo. Bandeja abatible que soporta el reflector y el equipo eléctrico en acero galvanizado y pintada en blanco RAL 9016 brillo. Reflector de aluminio hidroconformado y anodizado. Cierre en policarbonato termoconformado y estabilizado a los rayos UV acabado texturado (modelos IQC-P1 e IQC-P2) o en vidrio sodo-cálcico templado y serigrafiado de 5 mm. (modelo IQV). IP-55(IQC). IP-65(IQV). IK08. Clase I. Clase II. Suministro sin lámpara. Nota: Para instalar las luminarias IQC e IQV es necesario utilizar uno de los cuatro accesorios de fijación indicados

Luminaria modelo:	<i>IQV</i>
Tipo de lámpara:	<i>1x70.0W SE E27</i>
Código fotométrico:	<i>3060901sM1.tm</i>
Rendimiento total hemisferio inferior:	<i>71.7 %</i>
Rendimiento total hemisferio superior:	<i>0.0 %</i>
Intensidad en GM 80:	<i>13.70 cd/klm</i>
Intensidad en GM 90:	<i>0.60 cd/klm</i>
Relación I80/I88:	<i>23.78</i>
Intensidad máxima:	<i>311.50 cd/klm</i>
Índice específico de la luminaria:	<i>6.44</i>
Alcance:	<i>Corto</i>
Dispersión:	<i>Estrecha</i>
Control:	<i>Intenso</i>
Clase de luminaria:	<i>Cut - off</i>

Diagrama isocandelas (%)



Representación fotométrica (cd/klm)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E
 FECHA: 19/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ
 1628

VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010	Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION	Indal																																		
Seccion de calle 4																																				
Desarrollo del Proyecto																																				
<p>E / Descripción de la instalación</p> <p>Potencia instalada</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: left; padding: 2px;">Encendido 1</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">Modelo</th> <th style="width: 20%;">Luminaria Mod.</th> <th style="width: 30%;">Lámpara W y tipo</th> <th style="width: 10%;">Uds</th> <th style="width: 35%;">Consumo Lámp.+Aux.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>IQV</td> <td>1x70.0W SE E27</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">480 W</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Potencia instalada para la superficie de proyecto: 1.48 W/m²</td> <td style="text-align: center;">480 W</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 20px;">Factor de mantenimiento</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Modelo</th> <th style="width: 20%;">Luminaria Mod.</th> <th style="width: 30%;">Lámpara W y tipo</th> <th style="width: 10%;">Luminaria</th> <th style="width: 10%;">F. lámpara</th> <th style="width: 10%;">F. conjunto</th> <th style="width: 10%;">Conjunto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>IQV</td> <td>1x70.0W SE E27</td> <td style="text-align: center;">1.00</td> <td style="text-align: center;">0.90</td> <td style="text-align: center;">0.89</td> <td style="text-align: center;">0.80</td> </tr> </tbody> </table>			Encendido 1					Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Uds	Consumo Lámp.+Aux.	1	IQV	1x70.0W SE E27	6	480 W	Potencia instalada para la superficie de proyecto: 1.48 W/m ²				480 W	Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Luminaria	F. lámpara	F. conjunto	Conjunto	1	IQV	1x70.0W SE E27	1.00	0.90	0.89	0.80
Encendido 1																																				
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Uds	Consumo Lámp.+Aux.																																
1	IQV	1x70.0W SE E27	6	480 W																																
Potencia instalada para la superficie de proyecto: 1.48 W/m ²				480 W																																
Modelo	Luminaria Mod.	Lámpara W y tipo	Luminaria	F. lámpara	F. conjunto	Conjunto																														
1	IQV	1x70.0W SE E27	1.00	0.90	0.89	0.80																														



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	
FERNANDO MINGUEZ	1628
HERNANDEZ	
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

F / Resumen de los valores luminotécnicos en las zonas de estudio

Zona	Nombre
Zona 1	CALZADA
Zona 2	APARCAMIENTO

Zona	Nombre
Zona 3	ACERA

Tipo		Zona 1	Zona 2	Zona 3
Ilum. Horizontal	Em(lux)	16.07	14.27	10.94
	Um	0.58	0.48	0.46
	Uex	0.37	0.28	0.26
Semicilíndrica	Em(lux)			
	Um			
	Uex			
Semiesférica	Em(lux)			
	Um			
	Uex			
Luminanc. Obs. 1	Lm(cd/m ²)			
	Uo			
	Ul			
Luminanc. Obs. 2	Lm(cd/m ²)			
	Uo			
	Ul			

Todos los datos de Indalwin son cálculos exactos obtenidos por implantaciones precisas en relación al área objeto de estudio. Los valores fotométricos (rendimiento e intensidades) de las luminarias utilizadas en el proyecto están basados en ensayos tipo de laboratorio. En instalación los valores pueden sufrir desviación por tolerancias fabriles o de montaje en luminarias, lámparas y equipos auxiliares. Otros factores que pueden modificar los resultados exactos del proyecto son las características superficiales, temperatura ambiente y tensión de alimentación.

página 11


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

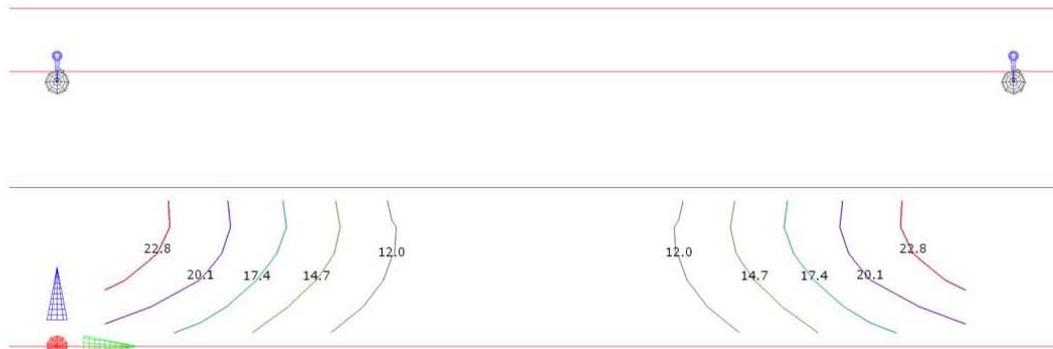
G / Cálculos

CALZADA

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	0.90	2.70	4.50	6.30	8.10	9.90	11.70	13.50	15.30	17.10	UI
2.75	26	21	17	12	10	10	12	17	21	26	0.39
2.25	25	22	17	12	10	10	12	17	22	25	0.41
1.75	25	21	16	12	10	10	12	16	21	25	0.42
1.25	24	20	16	12	10	10	12	16	20	24	0.44
0.75	22	19	14	11	10	10	11	14	19	22	0.46
0.25	19	17	13	10	9	9	10	13	17	19	0.48
ut	0.76	0.77	0.77	0.84	0.89	0.89	0.84	0.77	0.77	0.76	

CALZADA - Isolíneas - Iluminancia




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

Origen zona de estudio			
Posición:	X: 0.00 m	Y: 0.00 m	Z: 0.00 m

Iluminancia	
Media:	Emed = 16.07 lux
Mínima:	Emin = 9.34 lux
Máxima:	Emax = 25.51 lux

Uniformidades	
Media:	Umed = Emin/Emed= 0.58
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.37


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Indalwin 6.2.13.18

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

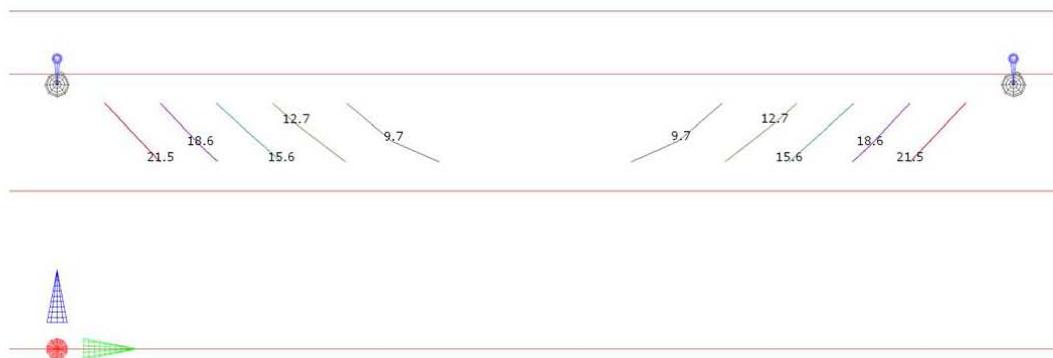
G / Cálculos

APARCAMIENTO

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	0.90	2.70	4.50	6.30	8.10	9.90	11.70	13.50	15.30	17.10	UI
4.65	22	16	11	8	7	7	8	12	16	22	0.32
3.55	24	19	15	11	9	9	11	15	19	24	0.36
Ut	0.88	0.85	0.77	0.78	0.77	0.77	0.78	0.77	0.85	0.88	

APARCAMIENTO - Isolíneas - Iluminancia



Origen zona de estudio			
Posición:	X: 0.00 m	Y: 3.00 m	Z: 0.00 m
Iluminancia			
Media:	Emed = 14.27 lux		
Mínima:	Emin = 6.80 lux		
Máxima:	Emax = 24.44 lux		
Uniformidades			
Media:	Umed = Emin/Emed = 0.48		
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.28		


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Fecha: 09-06-2010

Nº de Proyecto: ESTUDIO DE ILUMINACION

Indal

Seccion de calle 4

Desarrollo del Proyecto

G / Cálculos

ACERA

Matriz de iluminación horizontal: Valores en servicio en lux

Y/X(m)	0.90	2.70	4.50	6.30	8.10	9.90	11.70	13.50	15.30	17.10	UI
6.10	17	14	9	6	5	5	6	9	14	17	0.29
5.50	19	15	10	7	6	6	7	10	15	19	0.29
Ut	0.90	0.93	0.92	0.91	0.89	0.89	0.91	0.92	0.93	0.90	

ACERA - Isolíneas - Iluminancia



Origen zona de estudio		
Posición:	X: 0.00 m	Y: 5.20 m Z: 0.00 m
Iluminancia		
Media:	Emed = 10.94 lux	
Mínima:	Emin = 4.99 lux	
Máxima:	Emax = 19.43 lux	
Uniformidades		
Media:	Umed = Emin/Emed = 0.46	
Extrema:	Uex = Emin/Emax = 0.26	


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2010**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica



ANEJO Nº 3: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ	1628
HERNÁNDEZ C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es	
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de seguridad y salud correspondiente a la Instalación de alumbrado publico e eléctrica de baja tensión de este proyecto, se englobará en el correspondiente estudio incluido en el PROYECTO DE URBANIZACIÓN PP CAMPONECHA EN DUEÑAS, PALENCIA redactado por la Arquitecto Dña. Marta María Mínguez Rodríguez.

En Valladolid, julio de 2.010

La Arquitecto



Dña. Marta María Mínguez Rodríguez
Nº colegiado: 2404

El Ingeniero Técnico Industrial



Fernando Mínguez Hernández
Nº colegiado: 1.628





DOCUMENTO N. 2.- PLANOS.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ	1628
HERNÁNDEZ	C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	



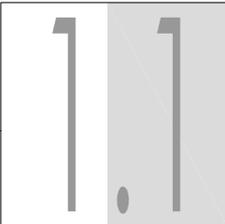
E_SE PROPIEDAD JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA

PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACION ELECTRICA DE BT PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA


 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE VALLADOLID
 Nº DE VISADO 11961/10E 19/07/2010
 Colegiado/a FERNANDO MINGUEZ HERNÁNDEZ Nº 1628
VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica



PLANO DE SITUACION

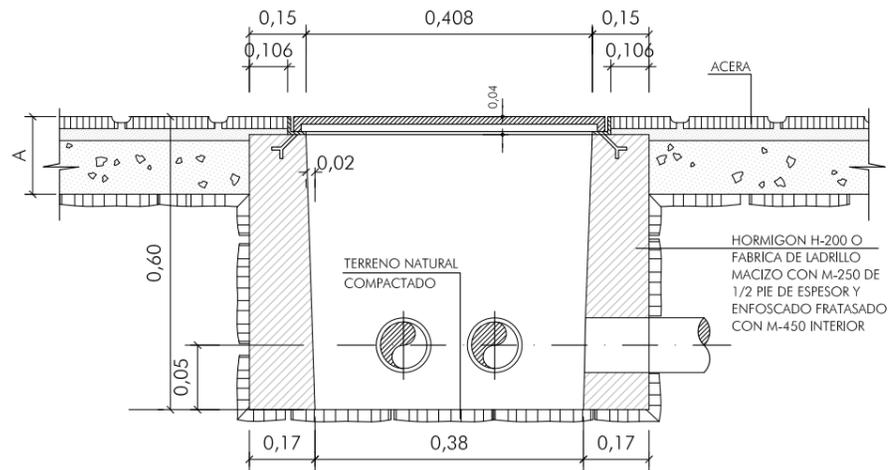




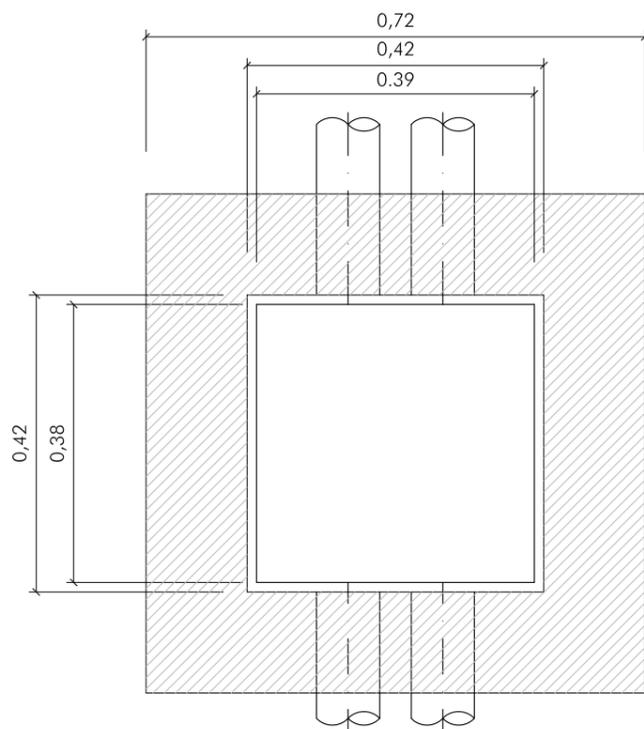
LEYENDA	
	CANALIZACIÓN. 3 TUBOS CORRUGADOS Ø 63
	CANALIZACIÓN. 2 TUBOS CORRUGADOS Ø 63
	CANALIZACIÓN. 2 TUBOS CORRUGADOS Ø 110
	CANALIZACIÓN. 2 TUBOS CORRUGADOS Ø 160
	ARQUETAS 40 X 40
	CUADRO ELECTRICO. LINEA 1
	CUADRO ELECTRICO. LINEA 2

PROPIEDAD JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA E 1:750		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACION ELECTRICA DE BT PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INGENIERIA ELECTROTECNICA Nº de Colección: 11961/10E Colgado: FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ Nº: 1628		Nº de Colección: 19/07/2010 Colgado: FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ Nº: 1628	
VISADO A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS Visado Digital con firma electrónica		PLANTA DE CANALIZACIONES SUBTERRANEAS	
DIBUJADO M. Rebollo		REVISOR 15/07/10	

3.1

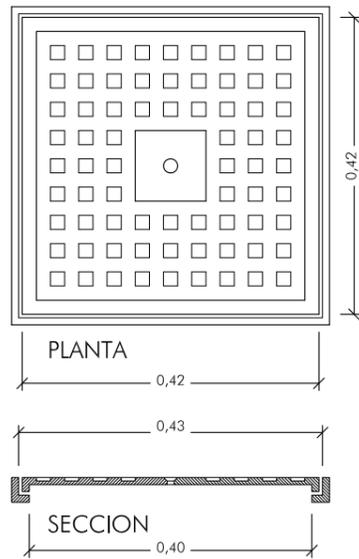


ALZADO-SECCION



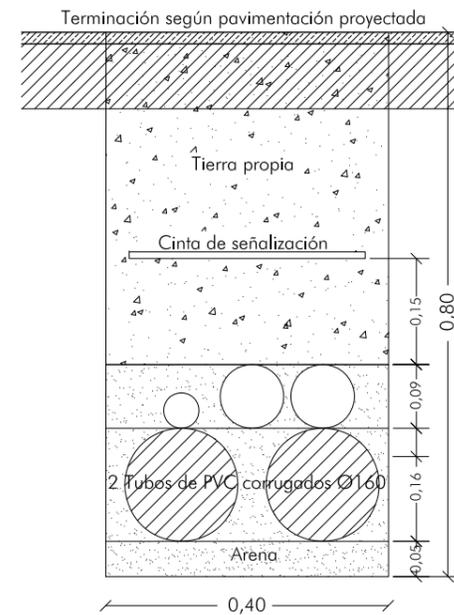
PLANTA-SECCION

ARQUETA DE ALUMBRADO Y DE ELECTRICIDAD BT-40x40 E_1:10



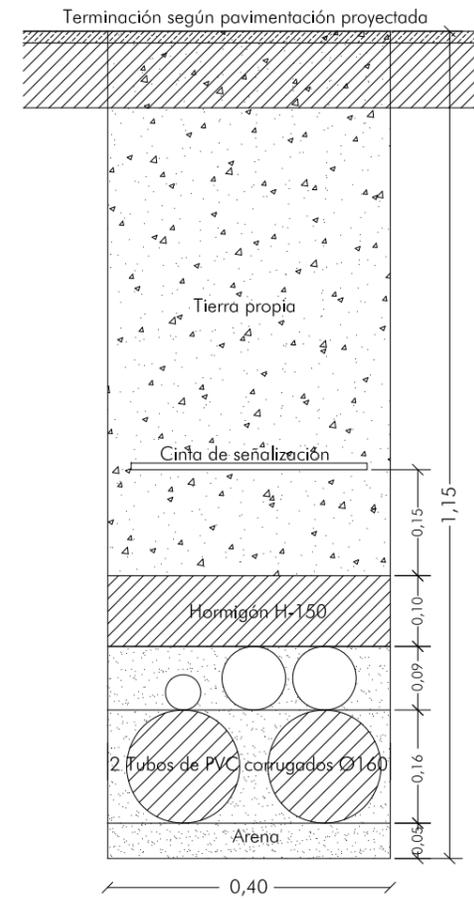
TAPA FUNDICION ARQUETA 42x42 E_1:10

ZANJA EN ACERA



DETALLES ZANJAS E_ 1:10

ZANJA EN CRUCE DE CALZADA



PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E
INSTALACION ELECTRICA DE BT
PARA URBANIZACION "CAMPONECHA"
EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA

PROPIEDAD
JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
ARQUITECTO
Nº DE VISADO 11961/10E 19/07/2010
Colegiado/a FERNANDO MINGUEZ HERNÁNDEZ Nº 1628

DETALLES BT

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

DIBUJADO M. Rebollo

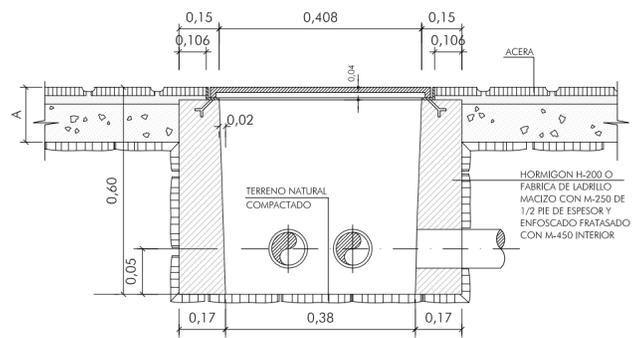
REVISION 15/07/10

3.2

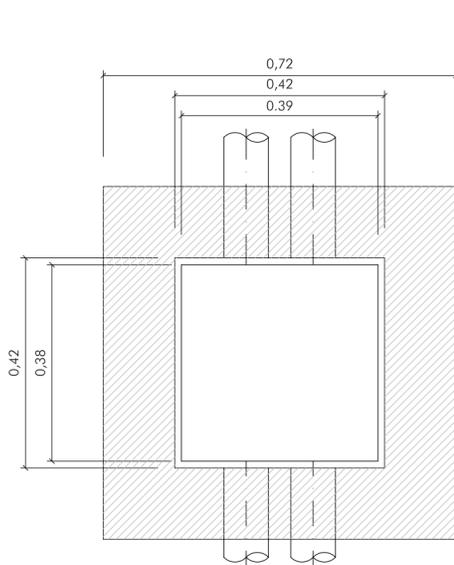


LEYENDA	
	CANALIZACIÓN. 1 TUBOS CORRUGADOS Ø 50
	ARQUETAS 40 X 40
	CUADRO ELECTRICO
	PICA PUESTA A TIERRA

E 1:750 PROPIEDAD JUNTA DE COMPENSACION CAMPONECHA	PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACION ELECTRICA DE BT PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA	
	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS EN INGENIERIA ELECTRICISTA DE PALENCIA Nº de licencia: 11961/10E Colaborador: FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ Nº: 1628	19/07/2010 FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
VISADO A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS Visado Digital con firma electrónica		DIBUJADO M. Rebollo REVISOR 15/07/10

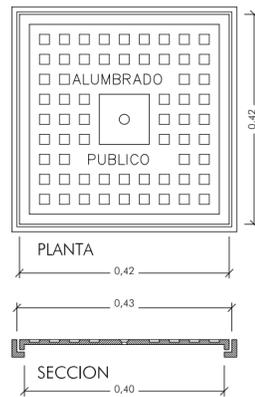


ALZADO-SECCION

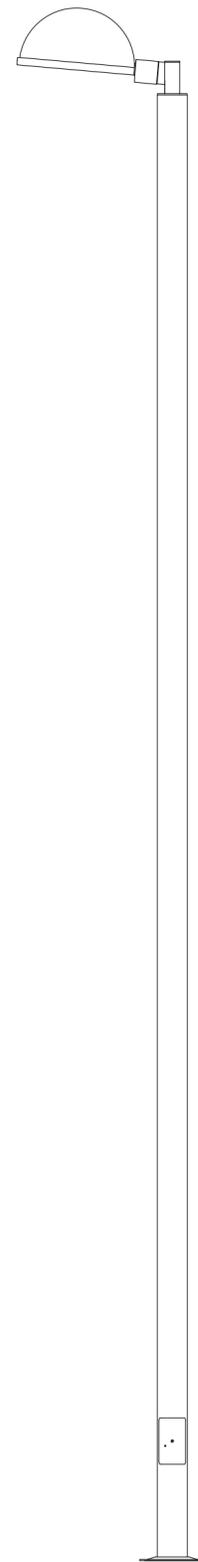


PLANTA-SECCION

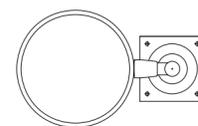
ARQUETA DE ALUMBRADO Y DE ELECTRICIDAD BT-40x40 E_1:10



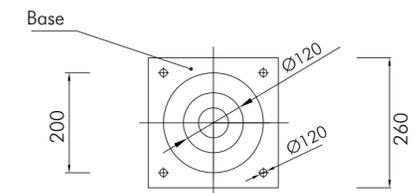
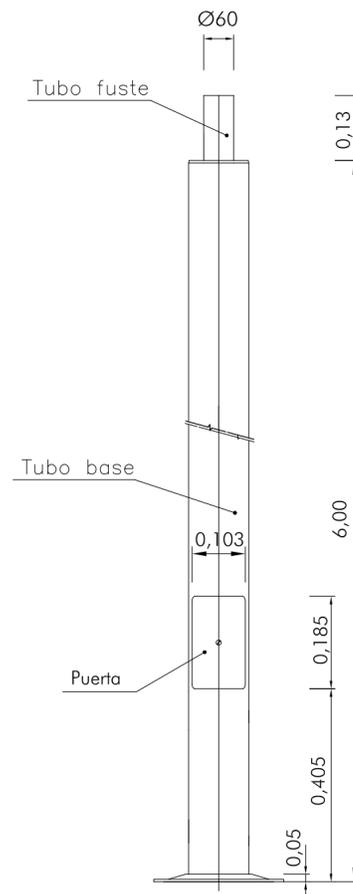
TAPA FUNDICION ARQUETA 42x42



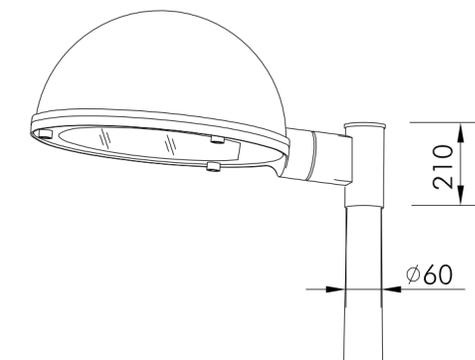
ALZADO FAROLA E_1:20



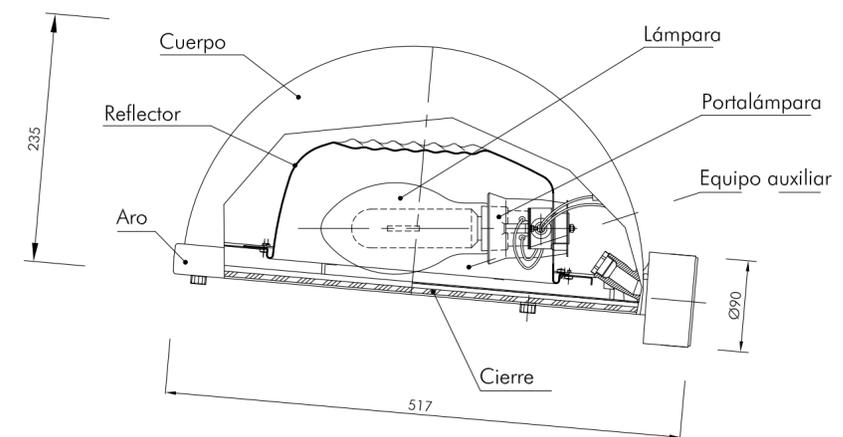
PLANTA FAROLA E_1:20



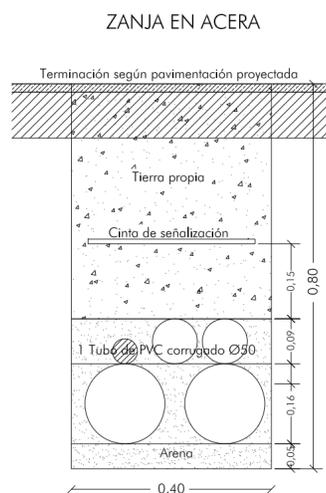
DETALLES BASE Y COLUMNA E_1:10



DETALLE ACOPLAMIENTO

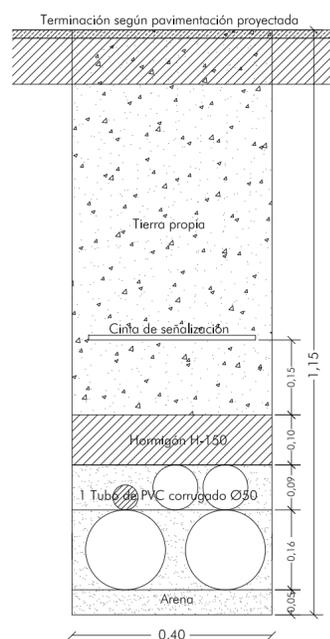


DETALLE LUMINARIA E_1:5

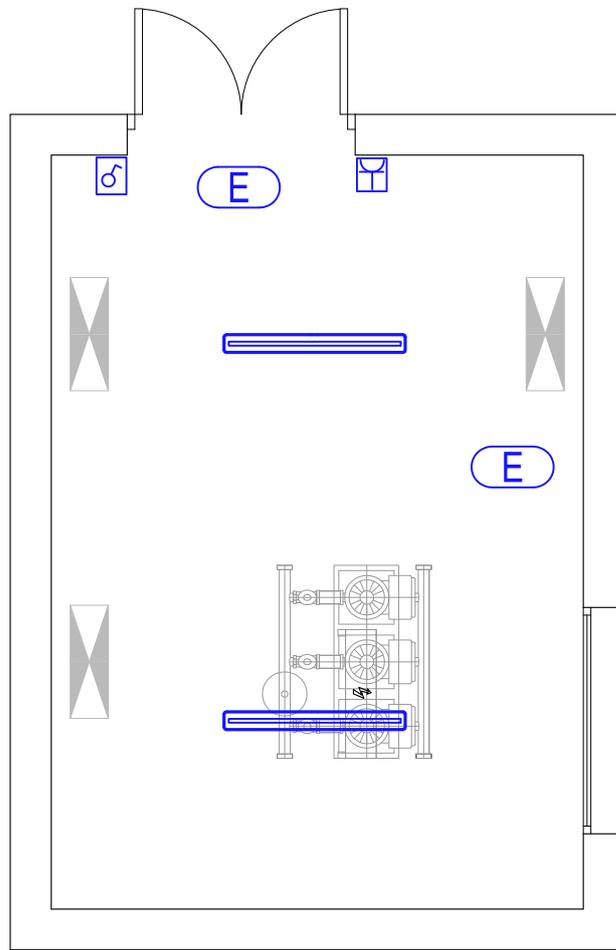


DETALLES ZANJAS E_1:10

ZANJA EN CRUCE DE CALZADA



PROPIEDAD JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACION ELECTRICA DE BT PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA	
		DETALLES ALUMBRADO	
		DIBUJADO M. Rebollo REVISION 15/07/10	



PLANTA

LEYENDA	
	Toma de corriente estanca IP44
	Interruptor estanco IP44
	Luminaria 2x36 w IP44
	Emergencia IP44

E 1:50	PROPIEDAD JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA	PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACION ELECTRICA DE BT PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA
--------	---	---


 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
ARQUITECTO

Nº DE VISADO FERNANDO MINGUEZ HERNÁNDEZ
11961/10E 19/07/2010

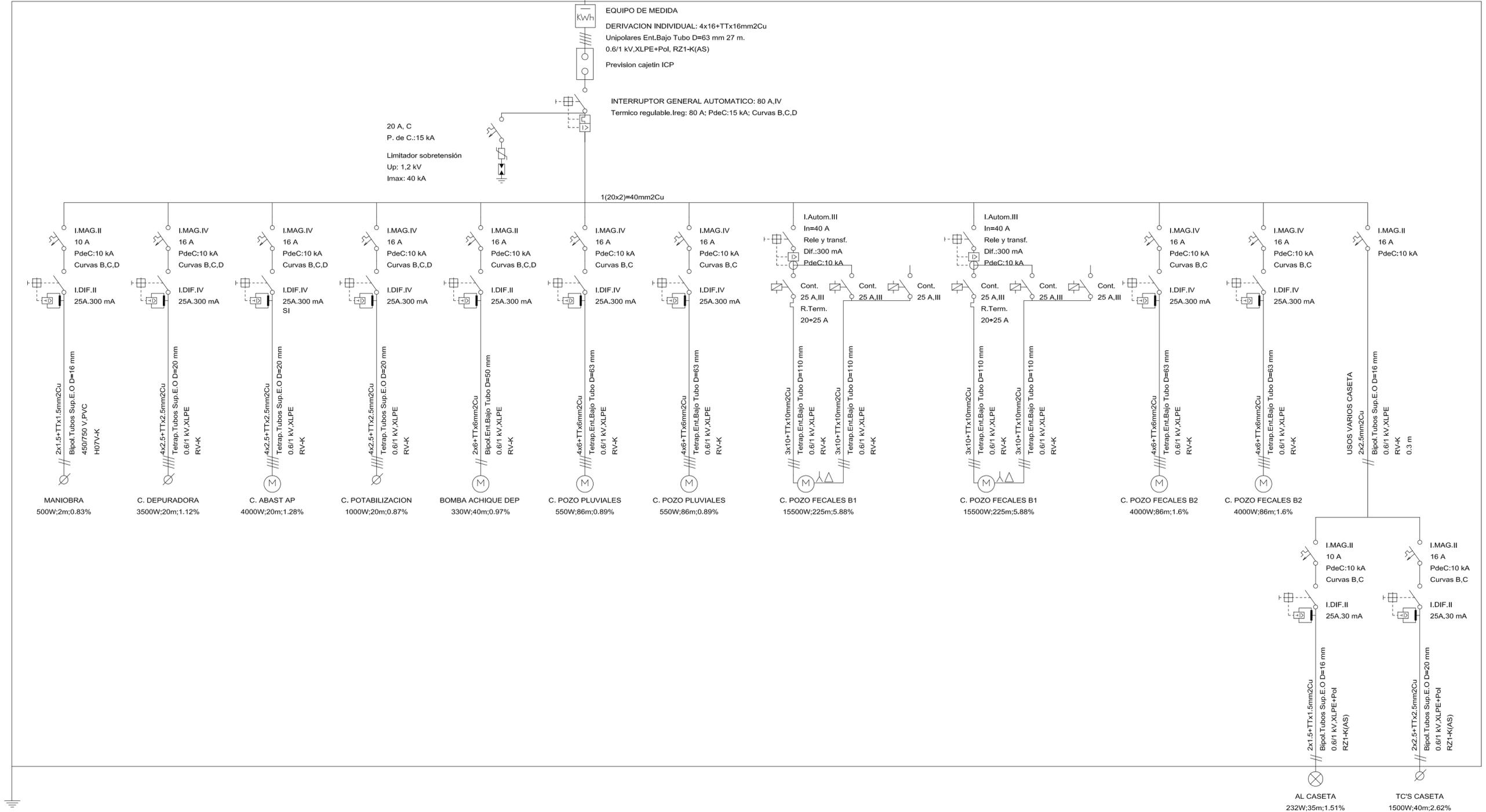
Colegiado/a Nº
FERNANDO MINGUEZ 1628
HERNÁNDEZ

VISADO
 A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

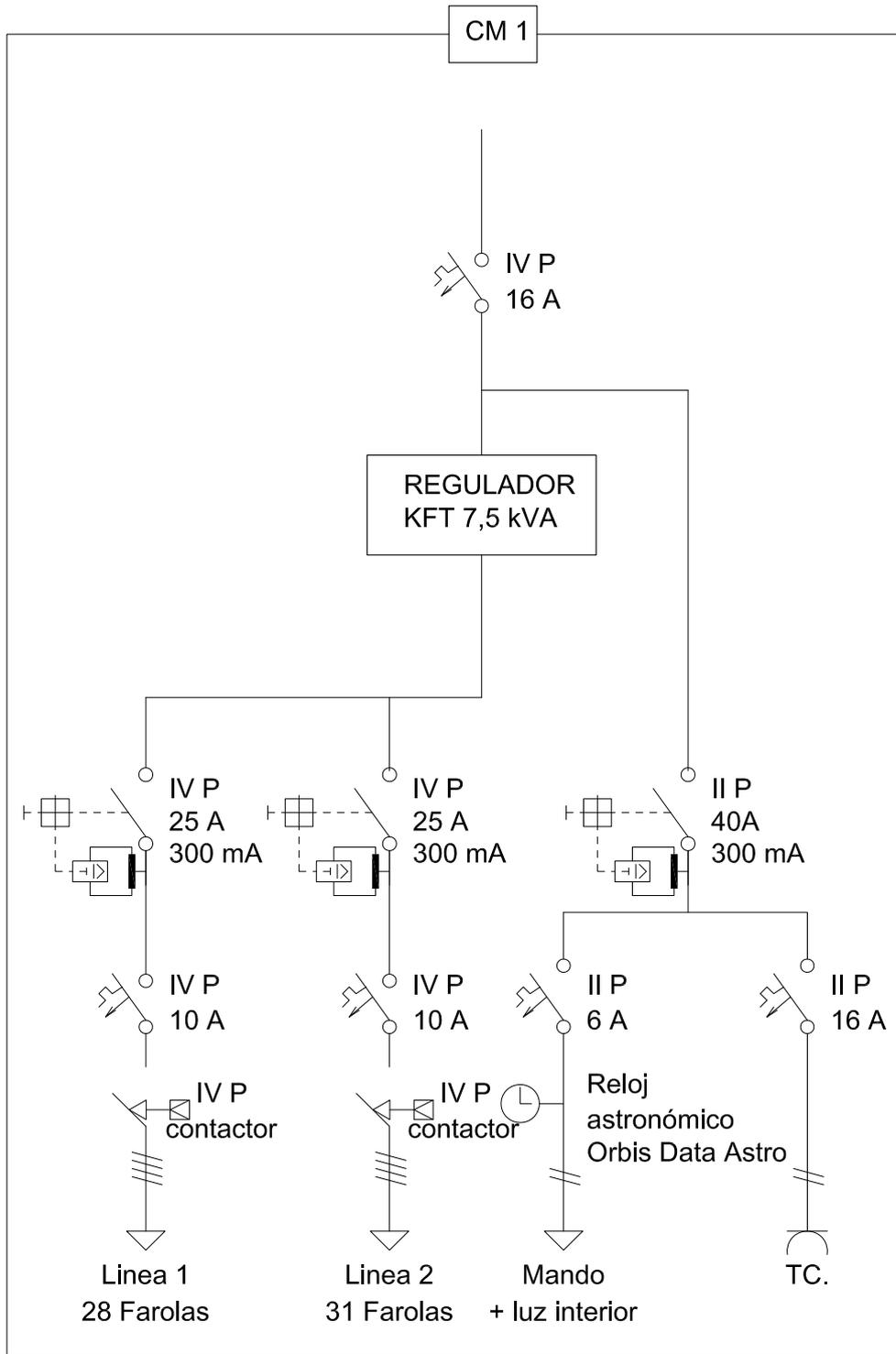


PLANTA DE DITRIBUCION CASETA DE BOMBEO	5.1
DIBUJADO M. Rebollo	

Cuadro General de Mando y Protección



PROPIEDAD E_SE JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA		PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACION ELECTRICA DE BT PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES ARQUITECTOS Nº DE VISADO 11961/10E 19/07/2010 Colegiado/a FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ Nº 1628 FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ		ESQUEMA UNIFILAR 1	
VISADO A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS Visado Digital con firma electrónica		DIBUJADO M. Rebollo REVISION 15/07/10	



	PROPIEDAD JUNTA DE COMPENSACIÓN CAMPONECHA	PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACION ELECTRICA DE BT PARA URBANIZACION "CAMPONECHA" EN EL T.M. DUEÑAS, PALENCIA
E_SE		


**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
VALLADOLID**
ARQUITECTO
 Nº DE VISADO: **11961/10E** 19/07/2010
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNÁNDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica



ESQUEMA UNIFILAR 2

6.2

DIBUJADO M. Rebollo REVISION 15/07/10



DOCUMENTO N 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ	1628
HERNÁNDEZ	C/HELIO, 9 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

Condiciones Facultativas

1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.
2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.
3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.
6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.
7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
9. FALTAS DE PERSONAL.
10. CAMINOS Y ACCESOS.
11. REPLANTEO.
12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.
14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
16. PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
19. OBRAS OCULTAS.
20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.
21. VICIOS OCULTOS.
22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.
23. MATERIALES NO UTILIZABLES.
24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.
25. LIMPIEZA DE OBRAS.
26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA.
27. PLAZO DE GARANTÍA.
28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.
30. PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.
31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.



Condiciones Económicas

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.
2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.
3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.
4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.
5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.
6. ACOPIO DE MATERIALES.
7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.
8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.
9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.
10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.
11. PAGOS.
12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN CON RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.
13. DEMORA DE LOS PAGOS.
14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.
15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.
16. SEGURO DE LAS OBRAS.
17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.
18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.
2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.
 - 2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.
 - 2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.
 - 2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.
 - 2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.
 - 2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.
 - 2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.
 - 2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.
 - 2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.
 - 2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.
3. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.



3. CONDUCTORES.
 - 3.1. MATERIALES.
 - 3.2. DIMENSIONADO.
 - 3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.
 - 3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.
4. CAJAS DE EMPALME.
5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.
6. PARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.
 - 6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.
 - 6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.
 - 6.3. GUARDAMOTORES.
 - 6.4. FUSIBLES.
 - 6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.
 - 6.6. SECCIONADORES.
 - 6.7. EMBARRADOS.
 - 6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.
7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.
8. RECEPTORES A MOTOR.
9. PUESTAS A TIERRA.
10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.
11. CONTROL.
12. SEGURIDAD.
13. LIMPIEZA.
14. MANTENIMIENTO.
15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.



Condiciones Facultativas.**1. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.**

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartíéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

2 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

9. FALTAS DE PERSONAL.

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

10. CAMINOS Y ACCESOS.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

11. REPLANTEO.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que el Técnico Director emita, siendo responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.



2 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

19. OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

21. VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

23. MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

27. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

 <p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID</p>	
Nº DE VISADO	FECHA
119617/10E	19/07/2010
CALLE 2 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es	
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

Condiciones Económicas

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudiría en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

6. ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados y almacenados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el



2 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Contratista.

7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

11. PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

13. DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.



2 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

16. SEGURO DE LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

Condiciones Técnicas para la ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en baja tensión

1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiéndose que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
Nº DE VISADO	FECHA
119617/0E	19/07/2016
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628
VISADO A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS Visado Digital con firma electrónica	

47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

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

Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica		Código	Grado
- Resistencia a la compresión	2		Ligera
- Resistencia al impacto	2		Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C	
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C	
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas	
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas	
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4		Contra objetos D ³ 1 mm	
- Resistencia a la penetración del agua	2		Contra gotas de agua cayendo verticalmente
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2		Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0		No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador	
- Resistencia a las cargas suspendidas	0		No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica		Código	Grado
- Resistencia a la compresión	3		Media



OFICIALES DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961/10E FECHA: 19/07/2010

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ Nº: 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

- Resistencia al impacto		3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2		- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2		+ 90 °C (+ 60 °C canal. precabl. ordinarias)
- Resistencia al curvado		1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas		0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 5			Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua la corrosión de tubos metálicos	2	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia - Resistencia a Protección interior y exterior media
y compuestos			
- Resistencia a la tracción		0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1		No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas		0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>		<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión		4	Fuerte
- Resistencia al impacto		3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2		- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1		+ 60 °C
- Resistencia al curvado		4	Flexible
- Propiedades eléctricas		1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4			Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua		2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2		Protección interior mediana y exterior elevada
y compuestos			
- Resistencia a la tracción		2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1		No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas		2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>		<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión		NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto		NA	Ligero / Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA		NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA		NA
- Resistencia al curvado		1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas		0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos 4			Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua		3	Contra el agua en forma de lluvia
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2		Protección interior y exterior media
y compuestos			
- Resistencia a la tracción		0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0		No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas		0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.

- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: **119617/10E** FECHA: **19/07/2016**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**

VISADO

A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS

Visado Digital con firma electrónica

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

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

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

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

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

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

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

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

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

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

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.



- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1 kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>	<u>£ 16 mm</u>	<u>≥ 16 mm</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+ 60 °C
- Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Los canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de los canales deberá ser siempre accesible.



INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: 119617/0E FECHA: 19/07/2016

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ Nº: 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

2.9. NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se registrarán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.



UNE 21.031.

47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MW)
MBTS o MBTP	250	³ 0,25
£ 500 V	500	³ 0,50
> 500 V	1000	³ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

4. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos



Split sobre metal. Los pernos de fijador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

6. PARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

6.1. CUADROS ELÉCTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

	Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
119617/0E	19/07/2016
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ	1628
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	

6.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

6.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$R_a \times I_a \leq U$

Donde:

- 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 ó 24V).

6.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.



6.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

8. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar el arranque en estrella-triángulo del motor.



Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

9. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al grupo de protección, con una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.



Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

9.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o conductores que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores que posean una envolvente común con los conductores activos, o



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS INDUSTRIALES DE VALLADOLID

Nº DE VISADO: 11961710E
FECHA: 19/07/2016

Colegiado/a: FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ
Nº: 1628

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
Visado Digital con firma electrónica

- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visulamente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

11. CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

12. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

13. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

14. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

15. CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.





PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA
URBANIZACIÓN CAMPONECHA EN EL T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA)

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

VALLADOLID, julio de 2.010

El Ingeniero Técnico Industrial

Fernando Mínguez Hernández

Nº 1.628



19012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es



DOCUMENTO N. 4.- PRESUPUESTO.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID	
Nº DE VISADO	FECHA
11961/10E	19/07/2010
Colegiado/a	Nº
FERNANDO MINGUEZ	1628
HERNÁNDEZ	C/HELIO, 9 - 47012 VALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es
VISADO	
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS	
Visado Digital con firma electrónica	



4.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES.



Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO VIARIO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	Ud	Luminaria Indal mod. IQV SE 70W, acabado pintado color a elegir por la dirección facultativa y lámpara 70W sodio alta presión marca Philips u Osram según memoria, IQC NEGRT AS acoplamiento simple para fijación port-top de IQv a columna, columna Indal mod. Coimbra 60-ICG4, formada por fuste cilíndrico de acero galvanizado de diam. 120 mm y 4 mm de espesor que remata en un casquillo de de 60x100mm, con marcado CE, según Norma EN-40-5, acabado en color galvanizado. I.p.p. De cableado desde mediante conductor RV-K 2x2,5+T , equipo de arranque y caja de protección clavet y fusible de 4A en caso de no venir integrado en luminaria, macizo de hormigón incluso pernos de anclaje, doble placa de anclaje, elementos de sujeción y anclaje, pequeño material y replanteo. Unidad instalada y conexionada.	59,000	750,30	44.267,70
Total presupuesto parcial nº 1 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO VIARIO:					44.267,70


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2016**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

CHELIO 977112 MALLADOLID 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT Y CANALIZACIONES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	ud	Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	2,000	395,40	790,80
2.2	Ud	Cuadro SALA DE BOMBAS IP55 s/ esquema unifilar.* Envoltente : Schneider Electric o Rittal.* Apararmenta : Schneider Electric o ABB.* Cableado : ES07Z1-K 0,7 kV (Pirelli o General Cable)* Bancada : Tubo de 40 y 30 cm de altura, con dos capas de imprimacion.Reserva mínima 30 %.P.P. de cableado auxiliar, embarrado, puerta plena con cerradura, embarrado, zócalo para apoyo, tapas placas ciegas, distribuidores, polybloc, etiquetas identificativas de circuitos. Completo e instalado de acuerdo con su Esquema Unifilar, Planos, Memoria y Pliego de Condiciones, incluyendo montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio.	1,000	2.721,50	2.721,50
2.3	ud	Cuadro de mando alumbrado exterior CM1 s/ esquema unifilar * Envoltente: PRONUTEC I.D. ENV PNT 1010 ID.* Apararmenta: Schneider Electric, Abb o Siemens * Regulador de flujo SALICRU NE 7,5-2, 7,5 kVA * Reloj astronómico Orbis Data Astro * Iluminación interior * Cableado: ES07Z1-K 0,7 kV (Pirelli o General Cable) * Bancada de obra civil. Instalacion de iluminación mediante tubo fluoescenente por modulo incluido contacto en puerta para su encendido. Reserva mínima 30 %.P.P. de cableado auxiliar, embarrado, puerta plena con cerradura, zócalo para apoyo, tapas placas ciegas, distribuidores, polybloc, etiquetas identificativas de circuitos. Completo e instalado de acuerdo con su Esquema Unifilar, Planos, Memoria y Pliego de Condiciones, incluyendo montaje, conexionado, pruebas y puesta en servicio.	1,000	5.770,80	5.770,80
2.4	ml	Ml. tubo de PVC gris claro odi bakar LHC métrica 25 mm. Para distribución de alumbrado y otros, incluso p.p. De abrazaderas, manguitos de empalme,etc. Instalacion y materiales s/RD842/2002. Totalmente instalado.	15,000	6,20	93,00
2.5	m.	Línea constituida por un conductor tripolar (fase, neutro y tierra) de 2x1.5+TTx1.5 mm2 de sección y aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 KV (PIRELLI AFUMEX 1000 o equivalente: no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos). Incluso parte proporcional de cajas de registro y regletas de conexión, elementos auxiliares, terminales de presión, sujeciones, soportes, uniones, separadores, cubierta, accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado, funcionamiento y puesta a punto de la instalación. Todo ello completo e instalado según se especifica en planos y pliego de condiciones.	15,000	1,00	15,00
2.6	ml	Línea constituida por un conductor tetrapolar (fases y neutro) de 4x6mm2 de sección y aislamiento tipo RV-K 0,6/1 KV (PIRELLI o equivalente en General Cable). Incluso parte proporcional de cajas de registro y regletas de conexión, elementos auxiliares, terminales de presión, sujeciones, soportes, uniones, separadores, cubierta, accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado, funcionamiento y puesta a punto de la instalación. Todo ello completo e instalado según se especifica en planos y pliego de	2.631,000	3,30	8.682,30


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID
 Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2016**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT Y CANALIZACIONES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.7	ml	condiciones. Línea de puesta a tierra alumbrado exterior, constituida por un conductor unipolar (tierra) de 1X16 mm ² de sección y aislamiento tipo H07V-K. Totalmente instalado y conexionado.(Pirelli o General Cable)	1.851,000	3,90	7.218,90
2.8	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	16,000	23,90	382,40
2.9	m.	Tubo PVC corrugado flexible 50 mm. de diámetro, uso para canalizaciones eléctricas subterráneas, PVC autoextinguible y no propagador de la llama. Grado de protección IP-XX7.	2.655,000	4,30	11.416,50
2.10	m.	Tubo PVC corrugado flexible 63 mm. de diámetro, uso para canalizaciones eléctricas subterráneas, PVC autoextinguible y no propagador de la llama. Grado de protección IP-XX7.	40,000	8,60	344,00
2.11	m.	Cinta de señalización de instalaciones eléctricas subterráneas. Unidad colocada.	2.305,000	0,50	1.152,50
2.12	Ud	Punto de luz instalación vista, compuesto por 2 mts de manguera RZ1-K 0,6/1kV 2x2,5+TT CU, 2 metros de tubo de PVC gris claro odi bakar LHC métrica 20 mm ,incluyendo caja de registro PVC estanca IP55 conos,i/p.p. de pequeño material auxiliar y elementos de sujeción en el mismo material que la canalización. Instalado y conexionada. Sistema completamente instalado, conexionado y funcionando. Materiales e instalación S/RD842/200	3,000	10,10	30,30
2.13	Ud	Interruptor sencillo estanco realizado con bajante de tubo PVC y conductor H07V o RV-K 0,6/1KV, incluyendo caja de registro estanca, himel metálico caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Legrand Plexo 55 estanca IP55, 2 prensaestopas de entrada,i/p.p. de pequeño material auxiliar. Instalado y conexionada.	1,000	20,90	20,90
2.14	Ud	Base de enchufe con toma de tierra desplazada 10/16A, 4 mts de manguera H07V o RV-K 0,6/1kV 2x2,5+TT CU, 1 prensaestopas metálico ,incluyendo caja de registro metálica marca himel, caja de mecanismo saliente Plexo 55 , toma de corriente 10/16A con tapa Legrand Plexo 55 estanca IP55, prensaestopas de entrada,i/p.p. de pequeño material auxiliar. Instalado y conexionada.	1,000	21,40	21,40
2.15	Ud	Luminaria modelo INDAL 402-IXC TL2X36 W y lámpara marca Philips u Osram según memoria. l.p.p. De cableado desde caja de derivación (máximo 2 mts) mediante conductor RZ1-K 2x2,5+T , transformador o equipo de arranque electrónico adecuado y caja de protección en caso de no venir integrado en luminaria, elementos de sujeción y anclaje a aprobar por la dirección facultativa, pequeño material y replanteo. Unidad instalada y conexionada.	2,000	83,10	166,20
2.16	Ud	NOVA N2, DAISALUX. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego, con caja estanca KES. l/p.p. de conductor desde la línea principal en Cu. bajo tubo s/RBT, accesorios de anclaje, etiqueta de señalización, replanteo, pequeño material de montaje. Sistema montado y	1,000	38,90	38,90


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN DE VALLADOLID
 N° DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2016**
 Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** N°: **1628**
VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

TEL: 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT Y CANALIZACIONES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.17	Ud.	comprobado. Legalización y puesta en marcha de la instalación de baja tensión para cumplimiento de la reglamentación vigente. Se incluyen Dictámenes, certificados, pruebas, tasas etc., necesarios para la aprobación de las instalaciones ante los organismos estatales, autonómicos o locales competentes para la autorización de la ejecución y puesta en marcha definitiva de la instalación. Incluido OCA con revisión de proyecto y mínimo tres vistas a obra durante proceso de ejecución.	1,000	825,00	825,00
Total presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT Y CANALIZACIONES:					39.690,40


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES VALLADOLID

Nº DE VISADO: **11961/10E** FECHA: **19/07/2016**

Colegiado/a: **FERNANDO MINGUEZ HERNANDEZ** Nº: **1628**

VISADO
A LOS EFECTOS REGLAMENTARIOS
 Visado Digital con firma electrónica

TEL: 983 30 62 55 agroindus@agroindus.es



4.2.- PRESUPUESTO GENERAL.



Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
1 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO VIARIO	44.267,70
2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT Y CANALIZACIONES	39.690,40
Total	83.958,10

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

Asciende el presente presupuesto de ejecución material de PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA URBANIZACIÓN CAMPONECHA EN EL T.M. DE DUEÑAS (PALENCIA), a la cantidad de " OCHENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.". (83.958,10 €)".

VALLADOLID, junio de 2.010

El Ingeniero Técnico Industrial



Fernando Mínguez Hernández

Nº 1.628

