



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

# PROYECTO ELÉCTRICO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR) MERCAGRANADA



## DESCRIPCIÓN

Proyecto eléctrico para diseño y dimensionado del cuadro de control y mando de la estación depuradora de aguas residuales de Mercagranada.

### UBICACIÓN

Mercagranada  
 Carretera de Badajoz-Granada, km 436,  
 18015 Granada

### PROMOTOR

Candois Ingenieros Consultores S.L.

### AUTORES



INDERGY Ingenieros Consultores, S.L.  
 B39854112  
 Isabel Torres 11, Edificio 3000, PCTCAN  
 39011 Santander  
 Tel. / Fax: 942266428  
 www.indergy.com  
 info@indergy.com

### FECHA

Santander, 16 de julio de 2019

  
**INDERGY**

Fdo.: José Salmon García  
 Ingeniero Industrial

Colegiado Nº 1329 Colegio de Ingenieros Industriales de Cantabria



**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA**

Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	



ASUNTO

DOCUMENTO

EDAR Mercagranada

Proyecto

CONTENIDO:

1. MEMORIA
2. ANEJOS A LA MEMORIA
  - 2.1. ANEJO 01: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
  - 2.2. ANEJO 02: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - 2.3. ANEJO 03: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
3. PLANOS
4. PLIEGO DE CONDICIONES
5. PRESUPUESTO

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

# 1.MEMORIA

## INDICE

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.
3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.
4. ACOMETIDA.
5. INSTALACIONES DE ENLACE.
  - 5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.
  - 5.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
  - 5.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.
6. INSTALACIONES INTERIORES.
  - 6.1. CONDUCTORES.
  - 6.2. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.
  - 6.3. SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.
  - 6.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.
  - 6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.
  - 6.6. CONEXIONES.
  - 6.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.
7. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.
8. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.
  - 8.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.
  - 8.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.
  - 8.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.
9. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.
  - 9.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.
  - 9.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.
10. PUESTAS A TIERRA.
  - 10.1. UNIONES A TIERRA.
  - 10.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

- 10.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.
- 10.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.
- 10.5. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.
- 11. RECEPTORES DE ALUMBRADO.
- 12. RECEPTORES A MOTOR.
- 13. CONCLUSIONES.

## 1. ANTECEDENTES.

Se redacta el presente "Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR) Mercagranada - EDAR Mercagranada a petición de Candois Ingenieros Consultores S.L. con CIF B19668847, y domicilio social Avda. Andalucía 92, Edificio CIE Diputación, Mo. 18015 Granada.

La Estación depuradora de aguas residuales de Mercagranada está situada dentro del complejo de Mercagranada, ubicado en la Carretera de Badajoz-Granada, km 436, 18015 Granada, cuyo titular es Mercados Centrales de Abastecimiento de Granada, S.A. (Mercagranada) y los órganos competentes son la Consejería de Hacienda, Industria y Energía de la Junta de Andalucía y el Excmo. Ayto. de Granada.

Está redactado por D. Jose Salmón García, DNI 20200992-T, Ingeniero Industrial colegiado N° 1329 del Colegio de Ingenieros Industriales de Cantabria con domicilio a efectos de notificaciones en C/ Isabel Torres 11, Edificio 3000, Módulo 21, PCTCAN 39011 Santander.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

La instalación de la EDAR en la parcela referenciada se corresponde con el croquis de la figura 1.

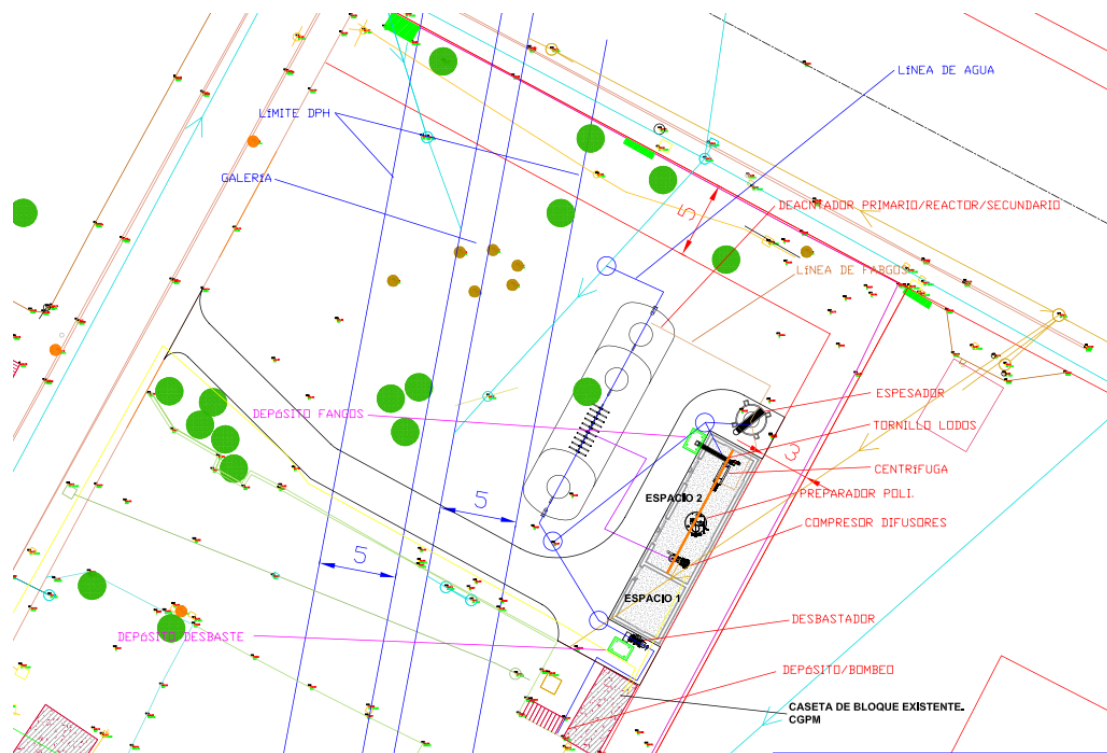


Figura 1: croquis de la parcela y distribución de elementos

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
N° Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	Nº de Visado: <b>e559-2019</b>
VISADO	



La mayor parte de los equipos listados se sitúan en la caseta de bloque existente, donde se centralizarán los cuadros generales y los sistemas de control de planta, y en los espacios 1 y 2, que albergarán algunos de los equipos de tratamiento.

La case de bloques es un local convencional. Sin embargo, se considera que los espacios 1 y 2 son locales húmedos por lo que cumplirán en todo momento lo establecido en la ITC-BT-30 sobre locales de características especiales.

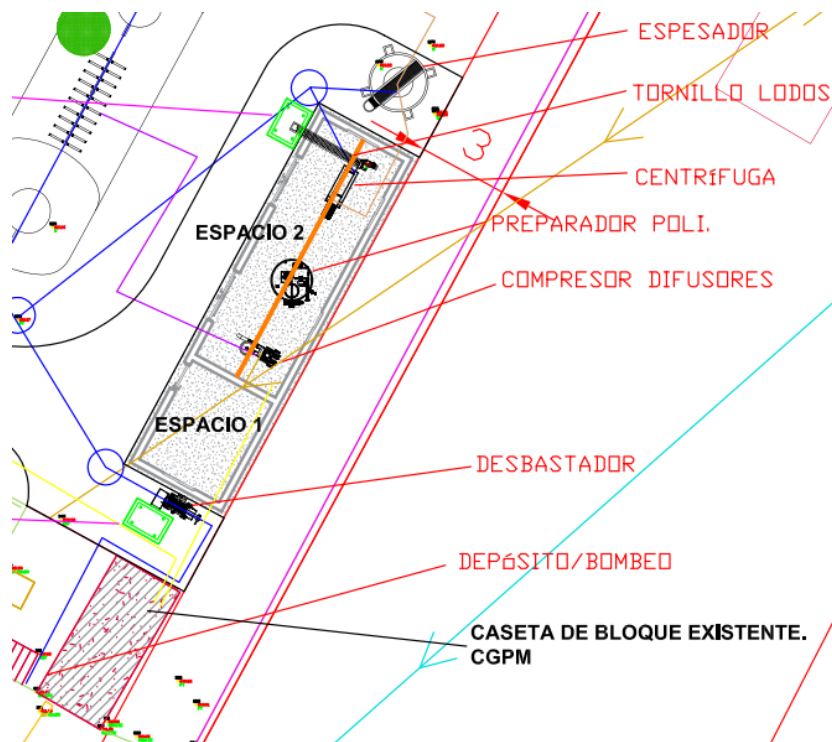


Figura 2: croquis de la distribución de la caseta y los espacios

Los enlaces entre el cuadro general y los equipos se realizarán mediante tubos enterrados desde la caseta de bloque hasta cada uno de ellos. Los equipos cuentan con la protección IP adecuada a su punto de instalación.

La parcela tendrá un sistema de iluminación exterior consistente en farolas distribuidas por su superficie. Además, se prevé la instalación de un cuadro de carga de coche eléctrico en las proximidades de la caseta de bloques.

De manera específica pero no exhaustiva la instalación cumplirá las siguientes ITCs de BT:

- ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior
- ITC-BT-10 Previsión de cargas para suministros en Baja Tensión
- ITC-BT-11 Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas
- ITC-BT-12 Instalaciones de enlace. Esquemas
- ITC-BT-13 Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección
- ITC-BT-14 Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación
- ITC-BT-15 Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales



- ITC-BT-16 Instalaciones de enlace. Contadores: Ubicación y sistemas de instalación
- ITC-BT-17 Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-19 Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.
- ITC-BT-20 Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.
- ITC-BT-22 Instalaciones interiores o receptoras, Protección contra sobrecorrientes.
- ITC-BT-23 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos
- ITC-BT-30 Instalaciones en locales de características especiales.
- ITC-BT-31 Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes.
- ITC-BT-43 Instalación de receptores. Prescripciones generales
- ITC-BT-44 Instalación de receptores. Receptores para alumbrado
- ITC-BT-47 Instalación de receptores. Motores
- ITC-BT-52 Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.

La instalación parte del punto de suministro de la antigua depuradora, abastecido desde el centro de transformación N°53783 propiedad del Grupo ENDESA.

Para la instalación, en cumplimiento de lo establecido por el REBT, se emplearán:

- Conductores unipolares de Cu tipo H07V-K Eca y RZ1-K de secciones normalizadas.
- Conductores unipolares de Al tipo TT de secciones normalizadas.
- Tubos corrugados eléctricos para enterrar/empotrar de secciones normalizadas
- Tubos blindados para colocar sobre pared/techo de secciones normalizadas

Los receptores previstos de la nueva instalación y sus potencias son los siguientes:

Sistema	Composición	Potencia unitaria (kW)	Unidades	Potencia total (kW)
Depósito Regulador	Bomba línea de aguas	1,100	1+1	2,200
	Agitador	2,900	1	2,900
Desbaste	Motor tornillo/rototamiz de desbaste	0,55	1	0,55
Reactor biológico	Compresores soplantes	5,500	1+1	11,000
Decantador	Bomba de fangos en exceso	0,550	1	0,550
	Bomba de recirculación	0,550	1	0,550
Espesador	Bomba de fangos de tornillo helicoidal	0,370	2	0,370
Preparador de EPOLI	Agitador	0,370	2	0,740
	Bomba de EPOLI	0,370	1	0,370
	Bomba tolva	0,180	1	0,180
Centrifuga	Bomba de centrifugadora, tornillo fango seco	8,680	1	8,680
Caseta y otros	Tomas de fuerza caseta existente	7,360	1	7,360
	Iluminación caseta existente	0,720	1	0,720
	Iluminación espacio 1	0,048	4	0,200

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales Mercagranada – EDAR Mercagranada

Iluminación espacio 2	0,048	8	0,400
Tomas de fuerza espacio 1	7,400	1	7,400
Tomas de fuerza espacio 2	11,100	1	11,100
Alumbrado exterior	0,095	6	0,800
Circuito de recarga de coche eléctrico	7,300	1	7,300

La potencia total instalada es de 63,398 kW.

### 3. 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 la instalación a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- 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.

### 4. ACOMETIDA.

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

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y enterrados bajo tubo.

La instalación parte del punto de suministro de la antigua depuradora, abastecido desde el centro de transformación N°53783 propiedad del Grupo ENDESA, y aprovecha parte del sistema existente.

### 5. INSTALACIONES DE ENLACE.

#### 5.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

 <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
(EDAR) FECHA: <b>16/07/2019</b>	Nº de expediente: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

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 instalará en el perímetro de la parcela, en la entrada a la instalación, de forma que es un lugar de libre y permanente acceso. Su situación exacta 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, 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.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, ENDESA, 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 61439, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 61439, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE-EN 60529 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.

## 5.2. 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.

La derivación individual estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Los conductores a utilizar serán de aluminio, aislados y unipolares. Al estar en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Su clase de reacción al fuego mínima será  $C_{ca}-s1b,d1,a1$ . 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 %.

## 5.3. 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, siempre respetando la distribución en la parcela reflejada en la figura 1. 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 colocará en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Tanto los dispositivos generales como el cuadro general se colocarán en la caseta de bloque existente.

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-EN 60670-1 y UNE-EN 61439, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE-EN 60529 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.

El dispositivo general de mando y protección será un interruptor general automático de corte omipolar, de intensidad nominal 160 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. (ver anexo de cálculos). Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

Por el tipo de la instalación se instalará un interruptor diferencial por cada circuito, por lo que se prescindirá de un interruptor diferencial general. Como se puede ver en el esquema unifilar en el Anexo de Planos, quedarán protegidos todos los circuitos.

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

También se instalará un dispositivo de corte omipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

Por último, se instalará un dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23.

## 6. INSTALACIONES INTERIORES.

### 6.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. La tensión asignada será 0,6/1 kV. 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. Está reflejada en el Anexo de Cálculos y en el Anexo Planos en el esquema unifilar.

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 %).

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas lineales y posibles desequilibrios, 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-HD 60364-5-52:2014.

## 6.2. 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. Los neutros se identificarán por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

## 6.3. SUBDIVISIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación se subdividirá de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, 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.

Según se puede ver en el esquema los circuitos serán los siguientes:

- SAI e Instrumentación
- Depósito regulador
- Desbaste
- Reactor biológico
- Decantador
- Espesador
- Preparador de EPOLI
- Soplante centrífuga
- Fuerza en casetas
- Iluminación en casetas
- Alumbrado exterior
- Recarga coche eléctrico

De esta manera se podrá:

- 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.

## 6.4. 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.

## 6.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resistirá 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 está dividida a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

## 6.6. 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.

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

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparatada utilizada en los locales húmedos, 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 metálicos.

## 6.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

### 6.7.1. 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 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.



Las canalizaciones en los locales húmedos 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.

#### 6.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada 0,6/1 kV.

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. 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.
- 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.
- 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.

### 6.7.3. Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas 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.

#### 6.7.4. 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.

#### 6.7.6. 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.

### 7. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades 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 sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

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

Dado que las descargas atmosféricas se hayan protegidas mediante pararrayos en la zona, se determina:

- 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-HD 60364-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE-HD 60364-4-43 define la aplicación de las medidas de protección por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

## 8. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

### 8.1. 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.

Donde:

- 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, aparatos: 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).

### 8.2. 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 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.

### 8.3. 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 siguiente tabla, según su categoría.

TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)			
SISTEMAS TRIFÁSICOS	SISTEMAS MONOFÁSICOS	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	--				

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.

## 9. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

### 9.1. 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 UNE-EN 60529. 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 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.

#### 9.2. 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).

#### 10. PUESTAS A TIERRA.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada



Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, 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 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.

#### 10.1. UNIONES A TIERRA.

##### Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar picas de acero bañado en cobre según los cálculos mostrados en el anejo. Éstas estarán unidas entre sí y a la instalación por conductores de cobre.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228.

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, deberá 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 <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> 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 (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

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 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, 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.

#### 10.2. 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 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> 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.

### 10.3. 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.

### 10.4. 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.

### 10.5. 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 más 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.

## 11. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias en los cuartos húmedos y en general en la instalación 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.

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.

## 12. 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 periodo 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

## 13. CONCLUSIONES.

Como se ha descrito a lo largo de la presente memoria, el edificio se encuentra en condiciones adecuadas para el desarrollo de la nueva actividad y en cumplimiento de la normativa vigente.



Memoria



Santander, 16 de julio de 2019

Fdo.: Jose Salmón García



Ingeniero Industrial  
Colegiado N° 1329 CIIC

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada



## 2.ANEJOS A LA MEMORIA



Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

# 2.1.ANEJO 01: CÁLCULOS ELÉCTRICOS



**INDICE**

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS..... 25

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	<b>24 de 108</b> e559-2019
<b>VISADO</b>	

## 1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

### CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

#### Fórmulas utilizadas:

Se emplearán las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I(A) = \frac{Pc}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot R}$$

$$e(V) = \left( \frac{L \cdot Pc}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} \right) + \left( \frac{L \cdot Pc \cdot x_U \cdot X_u \cdot \text{sen } \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cos \varphi} \right)$$

Sistema Monofásico:

$$I(A) = \frac{Pc}{U \cdot \cos \varphi \cdot R}$$

$$e(V) = \left( \frac{2 \cdot L \cdot Pc}{k \cdot U \cdot n \cdot S \cdot R} \right) + \left( \frac{2 \cdot L \cdot Pc \cdot x_U \cdot X_u \cdot \text{sen } \varphi}{1000 \cdot U \cdot n \cdot R \cos \varphi} \right)$$

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 mm<sup>2</sup>.

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

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

#### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = \frac{1}{r}$$

$$r = r_{20} \cdot [1 + a \cdot (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max} - T_0) \cdot \left( \frac{I}{I_{max}} \right)^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

Cu = 0.017241 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m

Al = 0.028264 ohmiosxmm<sup>2</sup>/m

a = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.003929

Al = 0.004032

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = 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<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varphi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$$

$$tg\varphi = \frac{Q}{P}$$

$$Q_c = P \cdot (tg\varphi_1 + tg\varphi_2)$$

$$C = \frac{Q_c \cdot 1000}{U^2 \cdot w}$$

Para conexión monofásica-trifásica en estrella

$$C = \frac{Q_c \cdot 1000}{3 \cdot U^2 \cdot w}$$

Para conexión trifásica en triángulo

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

w = 2xPixf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

### Fórmulas Cortocircuito

$$IK3 = \frac{ct \cdot U}{\sqrt{3}(ZQ + ZT + ZL)}$$

$$IK2 = \frac{ct \cdot U}{2(ZQ + ZT + ZL)}$$

$$IK1 = \frac{ct \cdot U}{\sqrt{3}(ZQ + ZT + ZL + (ZN \text{ ó } ZPE))}$$

**iATENCIÓN!:** La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

Rt: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de cortocircuito).

Xt:  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

Ik3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

Ik2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE\_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = \frac{ct \cdot U^2}{S_{cc}} ; XQ = 0.995 \cdot ZQ ; RQ = 0.1 \cdot XQ \text{ UNE\_EN 60909}$$

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = \left(\frac{ucc\%}{100}\right) \cdot \left(\frac{U^2}{Sn}\right) ; RT = \left(\frac{urcc\%}{100}\right) \cdot \left(\frac{U^2}{Sn}\right) ; XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \frac{\rho \cdot L}{S \cdot n}$$

$$X = \frac{Xu \cdot L}{n}$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

r: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>. (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

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

CURVA B IMAG = 5 In



CURVA C IMAG = 10 ln

CURVA D IMAG = 20 ln

## Fórmulas Embarrados

### Cálculo electrodinámico

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

Siendo,

$\sigma_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

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

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

$W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm<sup>3</sup>)

$\sigma_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm<sup>2</sup>)

### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = \frac{K_s \cdot S}{(1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})}$$

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 (mm<sup>2</sup>)

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

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

## Fórmulas Lmáx

$$L_{max} = \frac{0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1}{(1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1 + m) \cdot I_a \cdot k_2)}$$

Lmáx = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V),  $U_{ff}/\sqrt{3}$  en sistemas TN e IT con neutro distribuido,  $U_{ff}$  en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm<sup>2</sup>), S<sub>fase</sub> en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S<sub>neutro</sub> en sistemas IT con neutro distribuido.

k<sub>1</sub> = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm<sup>2</sup>, 0.9 S=120mm<sup>2</sup>, 0.85 S=150mm<sup>2</sup>, 0.8 S=185mm<sup>2</sup>, 0.75 S>=240mm<sup>2</sup>.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

$r_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$

$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$

$m = S_{fase} / S_{neutro}$  sistema TN\_C,  $S_{fase} / S_{protección}$  sistema TN\_S,  $S_{neutro} / S_{protección}$  sistema IT neutro distribuido,  $S_{fase} / S_{protección}$  sistema IT neutro NO distribuido.

$I_a$ : Fusibles,  $I_{F5}$  = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos,  $I_{mag}$  (A):

CURVA B  $I_{MAG} = 5 I_n$

CURVA C  $I_{MAG} = 10 I_n$

CURVA D  $I_{MAG} = 20 I_n$

$k_2 = 1$  sistemas TN, 2 sistemas IT.

### Fórmulas Resistencia Tierra

#### Pica vertical

$$R_t = \frac{r}{L}$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$r$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

$L$ : Longitud de la pica (m)

### DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

Ampliación EDAR	63398 W
TOTAL....	63398 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1488

- Potencia Instalada Fuerza (W): 61910

- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 0.8: 88678.4

- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 1: 110848

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 650

- Potencia Fase S (W): 25860

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

- Potencia Fase T (W): 688

#### Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8;  $Xu(mW/m)$ : 0.08;
- Potencia a instalar: 63398 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $5500 \times 1.25 + 57898 = 64773$  W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 64773 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 116.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 234 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.47

$$e(\text{parcial}) = (5 \times 64773 / 51.44 \times 400 \times 95) + (5 \times 64773 \times 0.08 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 0.8) = 0.21 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 160 A.

#### Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8;  $Xu(mW/m)$ : 0.08;
- Potencia a instalar: 63398 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $5500 \times 1.25 + 57898 = 64773$  W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 64773 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 116.87 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

I.ad. a 40°C (Fc=1) 234 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.47

$e(\text{parcial}) = (5 \times 64773 / 51.44 \times 400 \times 95) + (5 \times 64773 \times 0.08 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 0.8) = 0.21 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total}) = 0.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.

#### Cálculo de la Línea: Ampliación EDAR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 70 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 63398 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):  
 $5500 \times 1.25 + 57898 = 64773 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I = 64773 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 116.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm<sup>2</sup>Al

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 175 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.99

$e(\text{parcial}) = 70 \times 64773 / 31.12 \times 400 \times 95 = 3.83 \text{ V.} = 0.96 \%$

$e(\text{total}) = 1.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 146 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. de Corte en Carga Int. 160 A.

#### SUBCUADRO

##### Ampliación EDAR

#### DEMANDA DE POTENCIAS

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

- Potencia total instalada:

SAI instrumentación	650 W
Bomba línea aguas	2200 W
Agitador	2900 W
Desbaste	550 W
Biologico Est-Tri	11000 W
Bomba de fangos	550 W
Bomba recirculación	550 W
Espesador	370 W
C. Eq de poli	1300 W
Centrifuga (compact)	8680 W
TC caseta	7360 W
TC espacio 1	7400 W
TC espacio 2	11100 W
Al caseta	72 W
Al emerg caseta	16 W
Al zona 1	200 W
Al zona 2	400 W
Alumbrado Ext	800 W
Recarga Autom	7300 W
TOTAL....	63398 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1488

- Potencia Instalada Fuerza (W): 61910

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 650

- Potencia Fase S (W): 25860

- Potencia Fase T (W): 688

Cálculo de la Línea: SAI instrumentación

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia aparente: 0.65 kVA.

- Índice carga c: 0.962.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

$$I = Cs \times Ss \times 1000 / U = 1.25 \times 0.65 \times 1000 / 230.94 = 3.52 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 812.5 / 53.71 \times 230.94 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

## SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA

### SAI instrumentación

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Instrumentación	500 W
TOTAL....	500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 500

#### Cálculo de la Línea: Instrumentación

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 40 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I = 500 / 230.94 \times 0.8 = 2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

I.ad. a 25°C (Fc=0.56) 39.2 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.31

e(parcial)= $2 \times 40 \times 500 / 56.82 \times 230.94 \times 6 = 0.51$  V.=0.22 %

e(total)=1.31% ADMIS (6.5% MAX.)

#### Cálculo de la Línea: Depósito regulador

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 5100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $2900 \times 1.25 + 2200 = 5825$  W.(Coef. de Simult.: 1 )

I=5825/1,732x400x0.8=10.51 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.61

e(parcial)= $0.3 \times 5825 / 53.27 \times 400 \times 6 = 0.01$  V.=0 %

e(total)=1.07% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: Bomba línea aguas

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada



- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1100 \times 1.25 = 1100 = 2475 \text{ W.}$$

$$I = 2475 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 4.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=0.77) 43.89 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.67

$$e(\text{parcial}) = 12 \times 2475 / (56.74 \times 400 \times 6) = 0.22 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Agitador

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 12 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2900 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$2900 \times 1.25 = 3625 \text{ W.}$$

$$I = 3625 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 6.54 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=0.77) 43.89 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 26.44

$$e(\text{parcial}) = 12 \times 3625 / (56.57 \times 400 \times 6) = 0.32 \text{ V.} = 0.08 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Desbaste

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 9 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 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 Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=0.56) 31.92 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.1

$$e(\text{parcial}) = 9 \times 687.5 / 56.86 \times 400 \times 6 \times 1 = 0.05 \text{ V} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.08\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Biológico Est-Tri

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.87;  $X_u(mW/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $5500 \times 1.25 + 5500 = 12375 \text{ W}$ .

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

$I=12375/1,732 \times 400 \times 0,87 \times 1=20,53 \text{ | } 11,85 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 3x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.81

$e(\text{parcial})=15 \times 12375 / 56,27 \times 400 \times 6 \times 1=1,37 \text{ V.}=0,34 \%$

$e(\text{total})=1,41\% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 12 A.

Relé térmico, Reg: 9÷12 A.

#### Cálculo de la Línea: Decantador

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8;  $X_u(\text{m}\overline{W}/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 1100 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$550 \times 1,25 + 550 = 1237,5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$I=1237,5 / 1,732 \times 400 \times 0,8=2,23 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 46 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.12

$e(\text{parcial})=0,3 \times 1237,5 / 53,75 \times 400 \times 6=0 \text{ V.}=0 \%$

$e(\text{total})=1,07\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba de fangos

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 37 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 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 Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=0.56) 31.92 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.1

$$e(\text{parcial}) = 37 \times 687.5 / 56.86 \times 400 \times 6 \times 1 = 0.19 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba recirculación

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 37 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 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 Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca  
I.ad. a 25°C (Fc=0.56) 31.92 A. según ITC-BT-07  
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.1

$e(\text{parcial})=37 \times 687.5 / 56.86 \times 400 \times 6 \times 1 = 0.19 \text{ V.} = 0.05 \%$

$e(\text{total})=1.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Espesador

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $370 \times 1.25 = 462.5 \text{ W.}$

$I=462.5 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=0.56) 31.92 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.04

$e(\text{parcial})=25 \times 462.5 / 56.87 \times 400 \times 6 \times 1 = 0.08 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total})=1.09\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tetrapolar In: 16 A.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

Cálculo de la Línea: Preparador de epoli

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 1300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1300 \times 1.25 = 1625 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 1625 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 2.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 41 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 18 \times 1625 / (53.73 \times 400 \times 6) = 0.23 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: C. Eq de poli

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 2 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1300 \times 1.25 = 1625 \text{ W.}$

$$I = 1625 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 2.93 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 25°C (Fc=0.56) 31.92 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.55

$e(\text{parcial})=2 \times 1625 / 56.76 \times 400 \times 6 \times 1 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$e(\text{total})=1.13\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Centrifuga (compact)

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 22 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 8680 W.
- Potencia de cálculo: 8680 W.

$I=8680 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 15.66 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=0.56) 31.92 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.65

$e(\text{parcial})=22 \times 8680 / 53.65 \times 400 \times 6 = 1.48 \text{ V.} = 0.37 \%$

$e(\text{total})=1.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: Caseta y otros 1

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada



- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 25860 W.
- Potencia de cálculo:  
25860 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=25860/230.94 \times 0.8=139.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x35mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 153 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 81.85

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 25860 / 46.66 \times 230.94 \times 35=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Bip. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 146 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: TC caseta

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo: 7360 W.

$$I=7360/230.94 \times 0.8=39.84 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 49 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 73.05

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 7360 / 48 \times 230.94 \times 6=1.11 \text{ V.}=0.48 \%$$

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

e(total)=1.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: TC espacio 1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
  - Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
  - Longitud: 13 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
  - Datos por tramo
- |              |     |     |
|--------------|-----|-----|
| Tramo        | 1   | 2   |
| Longitud(m)  | 10  | 3   |
| Pot.nudo(kW) | 3.7 | 3.7 |

- Potencia a instalar: 7400 W.
- Potencia de cálculo: 7400 W.

$$I=7400/230.94 \times 0.8=40.05 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.28

$$e(\text{parcial})=2 \times 11.5 \times 7400 / 52.57 \times 230.94 \times 6 = 2.34 \text{ V.} = 1.01 \%$$

e(total)=2.1% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 50 A.

Cálculo de la Línea: TC espacio 2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
  - Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
  - Longitud: 22 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
  - Datos por tramo
- |             |    |   |   |
|-------------|----|---|---|
| Tramo       | 1  | 2 | 3 |
| Longitud(m) | 14 | 4 | 4 |

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

Pot.nudo(kW) 3.7 3.7 3.7

- Potencia a instalar: 11100 W.
- Potencia de cálculo: 11100 W.

$$I=11100/230.94 \times 0.8=60.08 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 72.88

$$e(\text{parcial})=2 \times 18 \times 11100 / 48.02 \times 230.94 \times 6=6.01 \text{ V.}=2.6 \%$$

$$e(\text{total})=3.68\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

#### Cálculo de la Línea: Caseta y otros 2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 688 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
688 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=688/230.94 \times 0.8=3.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.26

$$e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 688 / 53.73 \times 230.94 \times 6=0.01 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: Al caseta

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
72 W.

$$I=72/230.94 \times 1=0.31 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.01

$$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 72 / 53.77 \times 230.94 \times 1.5=0.04 \text{ V.}=0.02 \%$$

$$e(\text{total})=1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: Al emerg caseta

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 16 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
16 W.

$$I=16/230.94 \times 1=0.07 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 14.5 A. según ITC-BT-19

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40

$e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 16 / 53.78 \times 230.94 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$

$e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

#### Cálculo de la Línea: Al zona 1

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 13 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{m}\overline{W}/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
200 W.

$I=200/230.94 \times 1=0.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$e(\text{parcial})=2 \times 13 \times 200 / 56.88 \times 230.94 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total})=1.1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Al zona 2

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 23 m; Cos j: 1;  $X_u(\text{m}\overline{W}/\text{m})$ : 0;
- Potencia a instalar: 400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
400 W.

$I=400/230.94 \times 1=1.73$  A.

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.04

$e(\text{parcial})=2 \times 23 \times 400 / 56.88 \times 230.94 \times 6=0.23$  V.=0.1 %

$e(\text{total})=1.17\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:

Interruptor Bipolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: Alumbrado Ext

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 35 m; Cos j: 1;  $X_u(mW/m)$ : 0;

- Potencia a instalar: 800 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):  
800 W.

$I=800/1,732 \times 400 \times 1=1.15$  A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=0.56) 31.92 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.09

$e(\text{parcial})=35 \times 800 / 56.87 \times 400 \times 6=0.21$  V.=0.05 %

$e(\text{total})=1.12\%$  ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

Cálculo de la Línea: Recarga Autom

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8;  $X_u(mW/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 7300 W.
- Potencia de cálculo: 7300 W.

$$I=7300/1,732 \times 400 \times 0.8=13.17 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.06

$$e(\text{parcial})=5 \times 7300 / 50.8 \times 400 \times 2.5=0.72 \text{ V.}=0.18 \%$$

$$e(\text{total})=1.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

**CALCULO DE EMBARRADO Ampliación EDAR**Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº 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 (mm<sup>2</sup>): 120
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 3

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)  
Mercagranada – EDAR Mercagranada



-  $W_x, I_x, W_y, I_y$  (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 0.8, 1.6, 0.06, 0.009

- I. admisible del embarrado (A): 420

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 8.1^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.06 \cdot 1) = 1140.15 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 116.87 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 420 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 8.1 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}tcc) = 164 \cdot 120 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 27.83 \text{ kA}$$

## 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 (mm<sup>2</sup>): 500
- Ancho (mm): 100
- Espesor (mm): 5
- $W_x, I_x, W_y, I_y$  (cm<sup>3</sup>,cm<sup>4</sup>) : 8.333, 41.66, 0.4166, 0.104
- I. admisible del embarrado (A): 1200

a) Cálculo electrodinámico

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 20.61^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.4166 \cdot 1) = 1061.666 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

**b) Cálculo térmico, por intensidad admisible**

$$I_{cal} = 116.87 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 1200 \text{ A}$$

**c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito**

$$I_{pcc} = 20.61 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}tcc) = 164 \cdot 500 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 115.97 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	64773	5	4x95+TTx50Cu	116.87	234	0.05	0.05	140
DERIVACION IND.	64773	5	4x95+TTx50Cu	116.87	234	0.05	0.11	
Ampliación EDAR	64773	70	4x95+TTx50Al	116.87	175	0.96	1.07	140

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmax f (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
LINEA GENERAL ALIMENT.	5	4x95+TTx50Cu	23.111	50	21.837	17698.7	160		
DERIVACION IND.	5	4x95+TTx50Cu	21.837	25	20.606	14690.08	160;10 ln		
Ampliación EDAR	70	4x95+TTx50Al	20.606	25	8.104	2376.44	160;10 ln 160		

**Subcuadro Ampliación EDAR**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
SAI instrumentación	812.5	3	2x6+TTx6Cu	3.52	34	0.03	1.09	25
Instrumentación	500	40	2x6+TTx6Cu	2.71	39.2	0.22	1.31	50
Depósito regulador	5825	0.3	4x6Cu	10.51	46	0	1.07	
Bomba línea aguas	2475	12	4x6+TTx6Cu	4.47	43.89	0.05	1.15	50
Agitador	3625	12	4x6+TTx6Cu	6.54	43.89	0.08	1.15	50

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR) Mercagranada – EDAR Mercagranada


 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA  
 N.º Colegiado: 1329 Salmón García José  
 FECHA: 16/07/2019 51 de 108 e559-2019  
**VISADO**

Desbaste	687.5	9	4x6+TTx6Cu	1.24	31.92	0.01	1.08	50
Biologico Est-Tri	12375	15	3x6+TTx6Cu	20.53   11.85	57	0.34	1.41	50
Decantador	1237.5	0.3	4x6Cu	2.23	46	0	1.07	
Bomba de fangos	687.5	37	4x6+TTx6Cu	1.24	31.92	0.05	1.11	50
Bomba recirculación	687.5	37	4x6+TTx6Cu	1.24	31.92	0.05	1.11	50
Espesador	462.5	25	4x6+TTx6Cu	0.83	31.92	0.02	1.09	50
Preparador de epoli	1625	18	4x6Cu	2.93	41	0.06	1.12	25
C. Eq de poli	1625	2	4x6+TTx6Cu	2.93	31.92	0.01	1.13	50
Centrifuga (compact)	8680	22	4x6+TTx6Cu	15.66	31.92	0.37	1.44	50
Caseta y otros 1	25860	0.3	2x35Cu	139.97	153	0.02	1.08	
TC caseta	7360	5	2x6+TTx6Cu	39.84	49	0.48	1.56	25
TC espacio 1	7400	13	2x6+TTx6Cu	40.05	70	1.01	2.1	50
TC espacio 2	11100	22	2x6+TTx6Cu	60.08	70	2.6	3.68	75
Caseta y otros 2	688	0.3	2x6Cu	3.72	52	0	1.07	
Al caseta	72	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	14.5	0.02	1.08	16
Al emerg caseta	16	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.07	14.5	0	1.07	16
Al zona 1	200	13	2x6+TTx6Cu	0.87	70	0.03	1.1	50
Al zona 2	400	23	2x6+TTx6Cu	1.73	70	0.1	1.17	50
Alumbrado Ext	800	35	4x6+TTx6Cu	1.15	31.92	0.05	1.12	50
Recarga Autom	7300	5	4x2.5+TTx2.5Cu	13.17	18	0.18	1.25	20

## Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmax f (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
SAI instrumentación	3	2x6+TTx6Cu	4.593	6	3.52	1851.7	10;C		R
Instrumentación	40	2x6+TTx6Cu	3.52		0.819	395.62			R
Depósito regulador	0.3	4x6Cu	8.104	10	7.91	2296.99	16;C		
Bomba línea aguas	12	4x6+TTx6Cu	7.91	10	3.865	973.52	16;C		
Agitador	12	4x6+TTx6Cu	7.91	10	3.865	973.52	16;C		
Desbaste	9	4x6+TTx6Cu	8.104	10	4.523	1158.04	16;C		
Biologico Est-Tri	15	3x6+TTx6Cu	8.104	10	3.451	1471.75	25;10 ln		
Decantador	0.3	4x6Cu	8.104	10	7.91	2296.99	16;C		
Bomba de fangos	37	4x6+TTx6Cu	7.91	10	1.816	440.26	16;C		
Bomba recirculación	37	4x6+TTx6Cu	7.91	10	1.816	440.26	16;C		
Espesador	25	4x6+TTx6Cu	8.104	10	2.462	602.87	16;C		
Preparador de epoli	18	4x6Cu	8.104	10	3.082	763.11	16;C		
C. Eq de poli	2	4x6+TTx6Cu	3.082	4.5	2.876	709.27	16;C		
Centrifuga (compact)	22	4x6+TTx6Cu	8.104	10	2.695	662.5	16;C		
Caseta y otros 1	0.3	2x35Cu	4.593	6	4.568	1496.3	10;C		
TC caseta	5	2x6+TTx6Cu	4.568	6	3.024	1496.3	10;C		

TC espacio 1	13	2x6+TTx6Cu	4.568	6	1.939	939.39	50;C		S
TC espacio 2	22	2x6+TTx6Cu	4.568	6	1.376	661.38	63;C		S
Caseta y otros 2	0.3	2x6Cu	4.593	6	4.459	2296.99	10;C		T
Al caseta	5	2x1.5+TTx1.5Cu	4.459		1.462	806.89			T
Al emerg caseta	5	2x1.5+TTx1.5Cu	4.459		1.462	806.89			T
Al zona 1	13	2x6+TTx6Cu	4.459		1.917	928.64			T
Al zona 2	23	2x6+TTx6Cu	4.459		1.322	635.27			T
Alumbrado Ext	35	4x6+TTx6Cu	8.104	10	1.91	463.65	10;C		
Recarga Autom	5	4x2.5+TTx2.5Cu	8.104	10	3.927	1109.49	16;C		

### CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 150 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se puede constituir con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm <sup>2</sup> 15 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm <sup>2</sup>
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 4 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm
Ud. Placa enterrada de Cu espesor	2 mm 1.5 m. de lado ó
de Hierro galvan. esp.	2.5 mm 1.5 placas cuadr 1m. de lado

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.

## 2.2.ANEJO 02: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## INDICE

1. OBJETO .....	56
1.1. Justificación del estudio básico de Seguridad y Salud.....	56
1.2. Coordinador en materia de Seguridad y Salud.....	56
1.3. Servicios y servidumbres existentes.....	57
1.3.1. Suministro de energía eléctrica.....	57
1.3.2. Suministro de agua potable .....	57
1.3.3. Servicios higiénicos .....	58
1.3.4. Servidumbre y condicionantes.....	58
1.3.5. Fases de ejecución de la instalación.....	58
1.3.5.1. Instalación eléctrica:.....	58
1.4. Identificación de los riesgos y prevención de los mismos .....	59
1.4.1. Albañilería.....	59
1.4.2. Instalaciones .....	60
1.5. Obligaciones de las partes implicadas.....	60
1.6. Libro de incidencias.....	61
1.7. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje.....	61
1.8. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras .....	62
1.9. Normativa de aplicación legal .....	62

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

## 1. OBJETO

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, en cumplimiento de lo preceptuado por el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y para servir de base a promotor, contratista o cualquier persona física o jurídica que intervenga en la ejecución de la obra, para que dichas obras se realicen en las mejores condiciones para garantizar el mantenimiento de la salud y la integridad física de los trabajadores.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud, precisa de los siguientes extremos:

- Identifica los riesgos laborales que puedan ser evitados indicando las medidas técnicas necesarias para su eliminación.
- Precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la instalación.
- Identifica los riesgos laborales que puedan ser evitados indicando las medidas técnicas necesarias para su eliminación.
- Relaciona los riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir estos riesgos, valorando su eficacia.
- Contiene medidas específicas relativas a los trabajos relacionados en el Anexo II.
- Contempla las previsiones e informaciones precisas para los trabajos de mantenimiento o reparación del inmueble.

En lo relativo a los trabajos relacionados en el Anexo II, para la presente obra, no se da ninguno de los supuestos allí relacionados.

En aplicación del presente Estudio Básico cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio.

### 1.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta solamente Estudio Básico por tratarse de una instalación incluida en el grupo en el que se dan las siguientes características.

- No superan un Presupuesto de Ejecución por contrata superior a 450.000€.
- La duración estimada de la instalación no supera los 30 días laborables empleando en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen total de mano de obra inferior a 500 días / hombre.
- No se trata de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

### 1.2. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y salud, el cual durante la ejecución de los trabajos deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.



- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente. Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las siguientes tareas:
  - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento circulación.
  - Manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
  - Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
  - Recogida de los materiales peligrosos utilizados.
  - Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
  - Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
  - Interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

### 1.3. SERVICIOS Y SERVIDUMBRES EXISTENTES

#### 1.3.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

#### 1.3.2. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc....En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

### 1.3.3. SERVICIOS HIGIÉNICOS

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

### 1.3.4. SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que, si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

### 1.3.5. FASES DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La descripción de la instalación y sus fases contenida en el presente Estudio se entiende indicativa, debiendo el Plan de Seguridad y Salud que redacte el Contratista proponer las medidas y métodos más seguros y adecuados para la instalación en relación con su propia organización y medios materiales disponibles.

#### 1.3.5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

En una primera fase se procederá al tendido de tubos de protección y colocación de cajas de registro, conexión y mecanismos. Esta fase ejecutará en ausencia de tensión.

Finalmente se realizarán las pruebas de funcionamiento, ya con la tensión eléctrica en las instalaciones.

## 1.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS

### 1.4.1. ALBAÑILERÍA

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
Caídas de operarios al mismo nivel	Zonas de trabajo limpias y ordenadas	Casco de seguridad
Caídas de operarios a distinto nivel	Zonas de trabajo bien iluminadas	Botas de seguridad
Caídas de objetos sobre operarios	Andamios adecuados	Cinturón de seguridad
Caídas de materiales transportados	Escaleras auxiliares adecuadas	Guantes de lona y piel
Choques o golpes contra objetos	Mantenimiento adecuado de la maquinaria	Gafas de seguridad
Atrapamientos y aplastamientos	Evacuación de escombros	Mascarillas filtro mecánico
Lesiones y/o cortes en manos y pies		Protectores auditivos
Ruidos, contaminación acústica		Ropa de trabajo
Vibraciones		
Cuerpos extraños en los ojos		
Dermatitis por contacto con cemento y cal		
Contactos eléctricos directos e indirectos		

1.4.2. INSTALACIONES

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
Caidas de operarios al mismo nivel	Zonas de trabajo limpias y ordenadas	Casco de seguridad
Caidas de operarios a distinto nivel	Zonas de trabajo bien iluminadas	Cinturón de seguridad
Caidas de objetos sobre operarios	Andamios adecuados	Guantes de lona y piel
Caidas de materiales transportados	Escaleras auxiliares adecuadas	Guantes aislantes
Choques o golpes contra objetos	Mantenimiento adecuado de la maquinaria	Gafas de seguridad
Atrapamientos y aplastamientos	Carcasas de protección de partes móviles de las máquinas	Mascarillas filtro mecánico
Lesiones y/o cortes en manos y pies		Mascarillas filtro químico
Ruidos, contaminación acústica		Protectores auditivos
Vibraciones		Ropa de trabajo
Cuerpos extraños en los ojos		Pantalla de soldador
Dermatitis por contacto con cemento y cal		
Contactos eléctricos directos e indirectos		
Derivados del acceso al lugar de trabajo		

1.5. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

La propiedad viene obligada a incluir el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud como documento integrante del Proyecto de Obra procediendo a su visado en el Colegio Profesional correspondiente.

El contratista viene obligado a la redacción de un Plan de Seguridad y Salud de la obra que desarrolle las disposiciones de este Estudio.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales Mercagranada – EDAR Mercagranada


**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA**  
 Nº.Colegiado: 1329 Salmón García José  
 (EDAR)  
 FECHA: 16/07/2019 60 de 108 e559-2019  
**VISADO**

El abono de las partidas presupuestarias en este Estudio Básico de Seguridad y Salud y concretadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, lo realizará la propiedad de la misma al contratista, previa certificación de la Dirección Facultativa expedida conjuntamente con las correspondientes a las demás unidades de obra realizadas.

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices del Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa y será previo al comienzo de la obra.

Los medios de protección personal estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir estos en el mercado se emplearán los más adecuados bajo el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Por último, la Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La Dirección facultativa considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante del Proyecto de ejecución de la obra, correspondiéndola el control de supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Estudio de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

### 1.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

En el centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado. Deberá mantenerse siempre en la obra y tendrán acceso a él: los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidad en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

### 1.7. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas de las que debe responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

### 1.8. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERÁN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra, instalación o actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

### 1.9. NORMATIVA DE APLICACIÓN LEGAL

La obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, estará regulado a lo largo de su ejecución en la parte que le afecte, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95). Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 39/1997 de 17 de enero (BOE: 31/01/97). Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 486/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. En el capítulo 1º incluye las obras de construcción. Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (Orden 09/03/1971).
- RD 487/1997 de 14 de abril (BOE:23/04/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/1997 de 18 julio (BOE: 07/08/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97). Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52). Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la Industria de la Construcción. Modificaciones: Orden de 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53).
- Orden de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66). Artículos del 100 al 105 derogados por Orden de 20 de enero de 1956.
- Orden de 31 de enero de 1940. Andamios: Capítulo VII. Artículos 66 a 74 (BOE: 03/02/40). Reglamento general sobre Seguridad e Higiene.
- Orden de 28 de agosto de 1970. Artículos 1 al 4, 183 a 291 y Anexos I y II (BOE: 05/09/70). Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Corrección de errores BOE 17/10/70.
- Orden de 20 de septiembre de 1986. (BOE: 13/10/86). Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene. Corrección de errores: BOE: 31/10/86.



- Orden de 16 de diciembre de 1987. (BOE: 29/12/87). Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
- Orden de 31 de agosto de 1987. (BOE: 18/09/87). Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden de 23 de mayo de 1977. (BOE: 14/06/77). Reglamento de aparatos elevadores para obras. Modificación: Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81).
- Orden de 28 de junio de 1988. (BOE: 07/07/88). Instrucción Técnica Complementaria ME-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras: Modificación: Orden de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90).
- Orden de 31 de octubre de 1984. (BOE: 07/11/84). Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.
- Orden de 7 de enero de 1987. (BOE: 15/01/87). Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.
- RD 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89). Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- RD 1495/1986 de 26 de mayo (BOE: 21/07/86). Reglamento de seguridad en las máquinas.
- RD 1435/1992 de 27 de noviembre (BOE: 11/12/92), reformado por RD 56/1995 de 20 de enero (BOE: 08/02/95).
- Disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Orden de 9 de marzo de 1971. (BOE: 16 y 17/03/71). Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Corrección de errores: BOE: 06/04/71. Modificación: BOE: 02/11/89. Derogados algunos capítulos por la Ley 31/1995, RD 486/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 y RD 1215/1997.

PARTE II

- Art. 19. Escaleras de mano. Art.21. Aberturas de pisos.
- Art.22. Aberturas en las paredes. Art.23. Barandillas y plintos. Art.25 a 28. Iluminación
- Art.31. Ruidos, Vibraciones y trepidaciones. Art.36. Comedores.
- Art.38 a 43. Instalaciones sanitarias y de higiene.
- Art.51. Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos. Art.58. Motores eléctricos.
- Art.59. Conductores eléctricos.
- Art.60. Interruptores y cortocircuitos de baja tensión. Art.70. Protección personal contra la electricidad. Art.82. Medios de prevención y extinción de incendios. Art.83 a 93. Motores, transmisiones y máquinas.
- Art.94 a 96. Herramientas portátiles. Art.100 a 107. Elevación y transporte.
- Art.124. Tractores y otros medios de transportes automotores. Art.145 a 151. Protecciones personales

Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores.MT1.- Cascos de seguridad no metálicos. BOE 30.12.74

MT2.- Protectores auditivos. BOE 1.9.75

MT4.- Guantes aislantes de la electricidad. BOE 3.9.75

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales Mercagranada – EDAR Mercagranada

	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	<b>63 de 108</b> e559-2019
<b>VISADO</b>	

MT5.- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. MT7.- Adaptadores faciales. BOE 2.9.77

MT13.- Cinturones de sujeción. BOE 2.9.77

MT16.- Gafas de montura universal para protección contra impactos. BOE 17.8.78

MT17.- Oculares de protección contra impactos. BOE 7.2.79

MT21.- Cinturones de suspensión. BOE 16.3.81

MT22.- Cinturones de caída. BOE 17.3.81

MT25.- Plantillas de protección frente a riesgos de perforación. BOE 13.10.81

MT26.- Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales en trabajos eléctricos de baja tensión. BOE 10.10.81

MT27.- Bota impermeable al agua y a la humedad. BOE 22.12.81.

Normativa de ámbito local (Ordenanzas Municipales).

Convenio Colectivo del grupo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones complementarias.

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Reglamento de Régimen interno de la Empresa Constructora si correspondiera.

Santander, 16 de julio de 2019

Fdo.: Jose Salmón García



Ingeniero Industrial  
Colegiado N° 1329 CIIC

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009



## 2.3.ANEJO 03: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009



INDICE

1. JUSTIFICACION DE PRECIOS

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

	
<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	<b>66</b> de <b>108</b> e559-2019
<b>VISADO</b>	

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05B CASETA</b>					
<b>SUBCAPÍTULO E0901030145 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
<b>SUBCAPÍTULO E0901030146 OBRA CIVIL</b>					
<b>APARTADO E0901030147 ALUMBRADO EXTERIOR</b>					
15EPP00023	m	<b>CIRCUITO ALUMBRADO 4x6 mm2 BAJO T. PVC</b> Circuito para alumbrado público, instalado con cable de cobre de 4 conductores H07V-K de 6 mm2 de sección nominal mínima enterrado y aislado bajo tubo de PVC flexible, corrugado de 48 mm de diámetro, en zanja no menor de 60 cm de profundidad con lecho de arena, incluso conexiones, señalización, excavación y relleno; construido según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la longitud ejecutada.			
TO01800	0,035 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	0,69	
TP00100	0,450 h	PEÓN ESPECIAL	18,90	8,51	
AA00300	0,060 m3	ARENA GRUESA	10,06	0,60	
IE02200	4,040 m	CABLE COBRE 1x6 mm2 H07V-K	1,91	7,72	
IE12400	1,010 m	TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DIÁM. 48 mm	0,95	0,96	
ME00400	0,015 h	RETROEXCAVADORA	34,98	0,52	
MR00200	0,264 h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,79	
WW00300	0,250 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,14	
WW00400	0,250 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>20,01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con UN CÉNTIMOS

<b>C06020101.230</b>	<b>UD</b>	<b>ARQ.ABIERTA PREF.HM C/REJA HA 60x60x60cm</b> Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 60x60x60 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.			
MA050202.20	0,200 h	Excav.hidr.neumáticos 84 CV	46,00	9,20	
MO0101.30	0,600 h	Oficial 1ª de oficio	14,98	8,99	
MO0101.60	1,200 h	Peón especializado	14,30	17,16	
AU1.80	0,056 m3	Hormigón HM-20/I	48,91	2,74	
MT050102.190	1,000 UD	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60	76,00	76,00	
MT050101.200	1,000 UD	Marco-reja cuadrado 60x60cm HA	29,85	29,85	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	143,90	8,63	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>152,57</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>ED1409010203</b>	<b>UD</b>	<b>LUMINARIA LED SOBRE PARED 63W TIPO CORELINE</b> Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.			
MO010302.10	0,400 h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	5,27	
MO010302.30	0,400 h	Ayudante Electricidad	12,97	5,19	
ME19020204	1,000 UD	Luminaria LED 63W TIPO CORELINE	285,00	285,00	
ME19050308	1,000 UD	Equipo auxiliar	30,00	30,00	
MT010308.20	1,000 UD	Pequeño material	0,95	0,95	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	326,40	19,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>345,99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO E0901030148 RED ELÉCTRICA</b>					
<b>C0802.170</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETA TIPO A-1</b>			
		Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energía eléctrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la compañía suministradora, normas MV., ordenanza municipal y REBT.			
MO0101.30	0,050 h	Oficial 1º de oficio	14,98	0,75	
MO0101.60	0,100 h	Peón especializado	14,30	1,43	
MO0101.70	0,100 h	Peón ordinario	14,18	1,42	
MA070302.50	0,050 h	Camión basculante 20 t	42,07	2,10	
MT0722202.90	1,000 ud	Arqueta prefabricada tipo A-1.	82,20	82,20	
MT0718.90	1,000 ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	78,36	78,36	
MT0722202.110	1,000 ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	14,65	14,65	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	180,90	10,85	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>191,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>C0802.10</b>	<b>m</b>	<b>CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA BAJO ACERA PARA BT COMPUESTA POR 2 TUBO</b>			
		Canalización subterránea bajo acera para BT compuesta por 2 tubos de PVC bicapa de 160 mm de diámetro, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, protegidos con una capa de 10 cm de hormigón HM-20, cubiertos de terreno natural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y Ordenanzas Municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.			
MO0101.30	0,030 h	Oficial 1º de oficio	14,98	0,45	
MO0101.60	0,037 h	Peón especializado	14,30	0,53	
MO0101.70	0,094 h	Peón ordinario	14,18	1,33	
MA070302.50	0,100 h	Camión basculante 20 t	42,07	4,21	
MT0311.3310	0,018 T	Arena natural	3,61	0,06	
MT0715.20	1,000 m	Cinta señalizadora conducción eléctrica	0,24	0,24	
MT0702.230	2,000 m	Tubo de PE Ø 160, para canalización eléctrica.	3,15	6,30	
AU1.80	0,117 m3	Hormigón HM-20/I	48,91	5,72	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	18,80	1,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>19,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>C0802.140N</b>	<b>m</b>	<b>CONDUCTOR XLPE RV 0,6/1 KV 4X95/50 AL MM2</b>			
		Conductor formado por cables unipolares aislados de XLPE 0,6/1 kV de 4x95/50 Al mm2, s/UNE-HD 603, UNE 21.123 y REBT, con cubierta de PVC color negro del tipo ST2, denominación técnica RV-0,6/1 kV-Aluminio, según normas cia. suministradora.			
MO010302.10	0,020 h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	0,26	
MO010302.70	0,020 h	Peón especial electricidad	12,97	0,26	
MT0722202.20	1,000 m	Conductor XLPE RV 0,6/1 kV 95 Al mm2.	3,05	3,05	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	3,60	0,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>3,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº. Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	Nº VISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>APARTADO E0901030149 ACOMETIDAS ABAST. Y SENAM.</b>						
<b>SUBCAPÍTULO E0901030137 CIMENTACION</b>						
<b>SUBCAPÍTULO E0901030138 CERRAMIENTOS</b>						
<b>SUBCAPÍTULO E0901030139 REVESTIMIENTOS</b>						
<b>SUBCAPÍTULO E0901030140 CARPINTERÍA</b>						
<b>SUBCAPÍTULO E0901030141 INSTALACIONES</b>						
<b>APARTADO E0901030143 FONTANERÍA</b>						
<b>APARTADO E0901030144 ELECTRICIDAD</b>						
<b>SUBAPARTADO 07.02.01 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES</b>						

<b>ED14050204N</b>	<b>m</b>		<b>CIRCUITO TRIF. COND. Cu 6 mm2. +TT</b> Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 50 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.			
MO010302.10	0,200	h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	2,63	
MO010302.20	0,200	h	Oficial de 2ª Electricidad	13,06	2,61	
ME18070304	1,000	m	Cond. rigi. 750 V 6 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,79	0,79	
ME18070104	4,000	m	Cond. rigi. 750 V 6 mm2 Cu	0,66	2,64	
ME18070205	1,000	m	Tubo PVC p.estruc.D=50 mm.	0,65	0,65	
MT010308.20	1,000	UD	Pequeño material	0,95	0,95	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos 6%	10,30	0,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>ED14050213N</b>	<b>m</b>		<b>CANALIZACIÓN D75MM</b> Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.			
MO010302.10	0,150	h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	1,98	
MO010302.20	0,150	h	Oficial de 2ª Electricidad	13,06	1,96	
MT010308.20	1,000	UD	Pequeño material	0,95	0,95	
ME18070206	1,000	m	Tubo PVC p.estruc.D=75 mm.	0,76	0,76	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos 6%	5,70	0,34	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5,99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>C0802.140NN</b>	<b>m</b>		<b>CONDUCTOR XLPE RV 0,6/1 KV 95MM2 AL</b> Conductor formado por cable unipolares aislados de XLPE 0,6/1 kV de 95 Al mm2, s/UNE-HD 603,UNE 21.123 y REBT, con cubierta de PVC color negro del tipo ST2, denominación técnica RV-0,6/1 kV-Aluminio,según normas cía.suministradora.			
MO010302.10	0,020	h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	0,26	
MO010302.70	0,020	h	Peón especial electricidad	12,97	0,26	
MT0722202.20	1,000	m	Conductor XLPE RV 0,6/1 kv 95 Al mm2.	3,05	3,05	
%CI	6,000	%	Costes Indirectos 6%	3,60	0,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08ECK00040</b>	<b>m</b>		<b>CONDUCTOR Cu RZ1-K(AS) 0.6/1 KV 1X95 mm2</b> Conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor RZ1-K(AS) de 95 mm2 de sección nominal y 0,6/1kV de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE), bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada			
TO01800	0,065	h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	1,29	
IE03500	1,010	m	CABLE COBRE 1x95 mm2 RZ1-K(AS)	28,36	28,64	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
WW00300	0,500	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,17</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMO

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA**

Nº.Colegiado: **1329** Salmón García José

FECHA: **16/07/2019** NºVISADO: **e559-2019**

**VISADO**

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08EPP00153</b>	<b>m</b>	<b>CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 50 mm2</b> Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida longitud ejecutada desde la arqueta de conexión hasta la última pica.			
TO01800	0,400 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	7,94	
TP00100	0,200 h	PEÓN ESPECIAL	18,90	3,78	
IE03800	0,440 kg	CABLE DE COBRE DESNUDO	5,78	2,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>14,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

<b>08ECK00030</b>	<b>m</b>	<b>CONDUCTOR Cu RZ1-K(AS) 0.6/1 KV 1X50 mm2</b> Conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor RZ1-K(AS) de 50 mm2 de sección nominal y 0,6/1kV de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE), bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada			
TO01800	0,050 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	0,99	
IE03250	1,010 m	CABLE COBRE 1x50 mm2 RZ1-K(AS)	15,71	15,87	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
WW00300	0,500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>17,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>ED14050214N</b>	<b>m</b>	<b>CONDUCTOR. Cu 35 mm2./LIBRE HALÓGENOS</b> Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 35 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 50 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.			
MO010302.10	0,200 h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	2,63	
MO010302.20	0,200 h	Oficial de 2ª Electricidad	13,06	2,61	
ME18070306	1,000 m	Cond. rígi. 750 V 35 mm2 Cu.Libre Halógenos	1,75	1,75	
ME18070206N	5,000 m	Tubo PVC p.estruc.D=50 mm.	0,65	3,25	
MT010308.20	1,000 UD	Pequeño material	0,95	0,95	
ME18070207	5,000		0,00	0,00	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	11,20	0,67	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>ED14050211N</b>	<b>m</b>	<b>CIRCUITO COND. Cu 6 mm2./LIBRE HALÓGENOS</b> Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 20 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.			
MO010302.10	0,200 h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	2,63	
MO010302.20	0,200 h	Oficial de 2ª Electricidad	13,06	2,61	
ME18070304	1,000 m	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,79	0,79	
MT010308.20	1,000 UD	Pequeño material	0,95	0,95	
ME18070204	1,000 m	Tubo PVC p.estruc.D=20 mm.	0,24	0,24	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	7,20	0,43	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>ED14050202N</b>	<b>m</b>	<b>CIRCUITO TRIF. COND. Cu 2,5 mm2.+TT</b> Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.			
MO010302.10	0,200 h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	2,63	
MO010302.20	0,200 h	Oficial de 2ª Electricidad	13,06	2,61	
ME18070302	1,000 m	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,45	0,45	
ME18070102	4,000 m	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,24	0,96	
ME18070203	1,000 m	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm.	0,19	0,19	
MT010308.20	1,000 UD	Pequeño material	0,95	0,95	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	7,80	0,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,26</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

<b>ED14050105N</b>	<b>m</b>	<b>CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT</b> Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.			
ME18070202	1,000 m	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,16	0,16	
MO010302.10	0,150 h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	1,98	
MO010302.20	0,150 h	Oficial de 2ª Electricidad	13,06	1,96	
ME18070301	1,000 m	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,36	0,36	
ME18070101	2,000 m	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	0,32	
MT010308.20	1,000 UD	Pequeño material	0,95	0,95	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	5,70	0,34	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,07</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

**SUBPARTADO 07.02.02 CUADROS Y APARAMENTA**

<b>08EIW00008C</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA, TRIPOLAR, DE 12 A</b> Interruptor de control de potencia, tripolar, de 12 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	6,95	
IE07800C	1,000 u	INTERRUPTOR CONTROL POTENCIA, III, DE 12 A	60,02	60,02	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>66,97</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>08EWW00045</b>	<b>u</b>	<b>ARMARIO CUADRO MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. METÁLICO SUPERFICIE</b> Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, metálico para montaje superficial, con aparellaje, incluso ayudas de albañilería y conexión, construido según REBT. Medida la cantidad ejecutada.			
ATC00100	0,180 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	38,75	6,98	
TO01800	0,200 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	3,97	
IE00400	1,000 u	ARMARIO METÁL. PARA MANDOS Y DISTR. 9 ELEM. SUPERFICIE	19,94	19,94	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
WW00400	4,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	1,20	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>33,19</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

<b>08EIM00101</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 10 A</b> Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,250 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	4,96	
IE10300	1,000 u	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO II, DE 10-32 A	54,12	54,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>59,08</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019 El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08EIM00301N</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR DE 16 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	6,95	
IE10800	1,000 u	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV, DE 10-32 A	112,18	112,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>119,13</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

<b>08EIM00207N</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 50 A</b> Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 50 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	6,95	
IE10600	1,000 u	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO II, DE 50 A	79,38	79,38	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>86,33</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>08EID00005</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR DIFERENCIAL II, INT. N. 25 A SENS. 0,03 A</b> Interruptor diferencial II de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,300 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	5,96	
IE08500	1,000 u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 25 A/30 Ma TIPO AC	55,10	55,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>61,06</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

<b>08EIW00004N</b>	<b>u</b>	<b>RELÉ TÉRMICO</b> Relé térmico de protección de motores, de 9-12 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,400 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	7,94	
IE07700NN	1,000 u	INTERRUPTOR CONTROL POTENCIA, I+N, DE 10-35 A	47,31	47,31	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>55,25</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>08EIW00008N</b>	<b>u</b>	<b>RELÉ Y TRAF0 160 A SENS. 0,03</b> Relé de seguridad con trafo incorporado de 160 A y 0,03 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	6,95	
IE07800N	1,000 u	RELÉ CON TRAF0 INCORPORADO 160 A SENS 0,03 A	568,15	568,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>575,10</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

<b>08EIW00001N</b>	<b>u</b>	<b>RELÉ Y TRAF0., DE 25 A SENS. 0,3 A</b> Relé de seguridad con trafo incorporado de 25 A y 0,3 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,400 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	7,94	
IE07700N	1,000 u	RELÉ CON TRANSFORMADOR INTEGRADO 25 A SENS.0,3A	451,98	451,98	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>459,92</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>08EID00135N</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUP. DIF. TETRA. (IV). INT.25 A SENS. 0,5 A CLASE A "SI"</b> Interruptor diferencial tetrapolar (IV) de 25A de intensidad nominal y 0,03A de sensibilidad clase A "si" Selectivo. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada			
TO01800	0,560 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	11,12	
IE13935	1,000 u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL TETRAPOLAR (II). INT. N. 25 A SENS. 0,5A	265,33	265,33	

WW00300 20,000 u MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES

**TOTAL PARTIDA..... 287,45**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº Colegiado: 1329 Salmón García José	
FECHA: 16/07/2019	NºVISADO: e559-2019
<b>VISADO</b>	

El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009 Documento visado electrónicamente con número: e559-2019



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>08EID00022</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV, INT. N. 25 A SENS. 0,03 A</b> Interruptor diferencial IV de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,400 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	7,94	
IE09000	1,000 u	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV 25 A/30 mA TIPO AC	239,11	239,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>247,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

<b>08EIM00208NN</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 160 A</b> Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 160 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
IE10800N	1,000 u	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV, DE 160 A	144,33	144,33	
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	6,95	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>151,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>08EIM00208N</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 63 A</b> Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 63 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	6,95	
IE10700N	1,000 u	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO II, 160 A	114,33	114,33	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>121,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>08EIW00004C</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA, BIPOLAR, DE 10 A</b> Interruptor de control de potencia, bipolar, de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,400 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	7,94	
IE07700	1,000 u	INTERRUPTOR CONTROL POTENCIA, I+N, DE 10-35 A	39,36	39,36	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>47,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>08EIW00025C</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA, TETRAPOLAR, DE 16 A</b> Interruptor de control de potencia, tetrapolar, de 16-25 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,500 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	9,93	
IE08200C	1,000 u	INTERRUPTOR CONTROL POTENCIA, IV, DE 5-35 A	94,46	94,46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>104,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>08EIM00420</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUP. AUTO. MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR 6kA (II) DE 40A</b> Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 40 A con poder de corte 6000 A para varios tipos de curvas de corte. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento clase 2. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada			
TO01800	0,280 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	5,56	
IE14020	1,000 u	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTÉRMICO (II) DE 40A. TC. 6KA	64,86	64,86	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>71,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>08EIM01360</b>	<b>u</b>	<b>INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA TETRAPOLAR (IV) 250A</b> Interruptor de corte en carga tetrapolar (IV) en cuadro, para una intensidad de 250A, con seccionamiento plenamente aparente. Según normas IE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada			
TO01800	10,300 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	204,46	
IE14960	1,000 u	INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA (IV) 250A	222,89	222,89	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>428,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<p><b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b></p>	
Nº Colegiado: 1329	Salmón García José
FECHA: 16/07/2019	NºVISADO: e559-2019
<b>VISADO</b>	

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019 El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08EIM00410	u	<b>INTERRUP. AUTO. MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR 6kA (II) DE 25A</b> Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 25 A con poder de corte 6000 A para varios tipos de curvas de corte. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento clase 2. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada			
TO01800	0,280 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	5,56	
IE14010	1,000 u	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTÉRMICO (II) DE 25A. TC. 6KA	54,65	54,65	
WW00300	2,000 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>61,31</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

08EIM00301	u	<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR DE 10 A</b> Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
TO01800	0,350 h	OF. 1ª ELECTRICISTA	19,85	6,95	
IE10800	1,000 u	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO IV, DE 10-32 A	112,18	112,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>119,13</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ED14010305	UD	<b>ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R</b> Armario de protección, medida, y seccionamiento para intemperie para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la Cia. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bornas de neutro de 25 mm2., 1 bloque de bornas de 2,5 mm2. y 1 bloque de bornas de 25 mm2. para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2. para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2. para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
MO010302.10	1,000 h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	13,17	
MO010302.20	1,000 h	Oficial de 2ª Electricidad	13,06	13,06	
ME18060211	1,000 UD	Módulo medida 1 cont.trif. Ac+R.	489,21	489,21	
ME18060212	1,000 UD	Módulo seccionamiento 3 fus.	330,08	330,08	
ME18060213	1,000 UD	Cableado de módulos	23,56	23,56	
MT010308.20	14,000 UD	Pequeño material	0,95	13,30	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	882,40	52,94	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>935,32</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

**SUBPARTADO 07.02.03 PUESTA A TIERRA**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ED14070102	UD	<b>TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b> Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.			
MO010302.10	1,000 h	Oficial de 1ª Electricidad	13,17	13,17	
MO010302.30	1,000 h	Ayudante Electricidad	12,97	12,97	
ME18050101	1,000 UD	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,03	15,03	
ME18050201	20,000 m	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	7,22	144,40	
ME18050403	1,000 UD	Sold. aluminio t. cable/placa	3,43	3,43	
ME18050301	1,000 UD	Registro de comprobación + tapa	11,60	11,60	
ME18050302	1,000 UD	Puente de prueba	11,18	11,18	
MT010308.20	1,000 UD	Pequeño material	0,95	0,95	
%CI	6,000 %	Costes Indirectos 6%	212,70	12,76	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>225,49</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

 <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO E0901030142 CUBIERTA</b>					

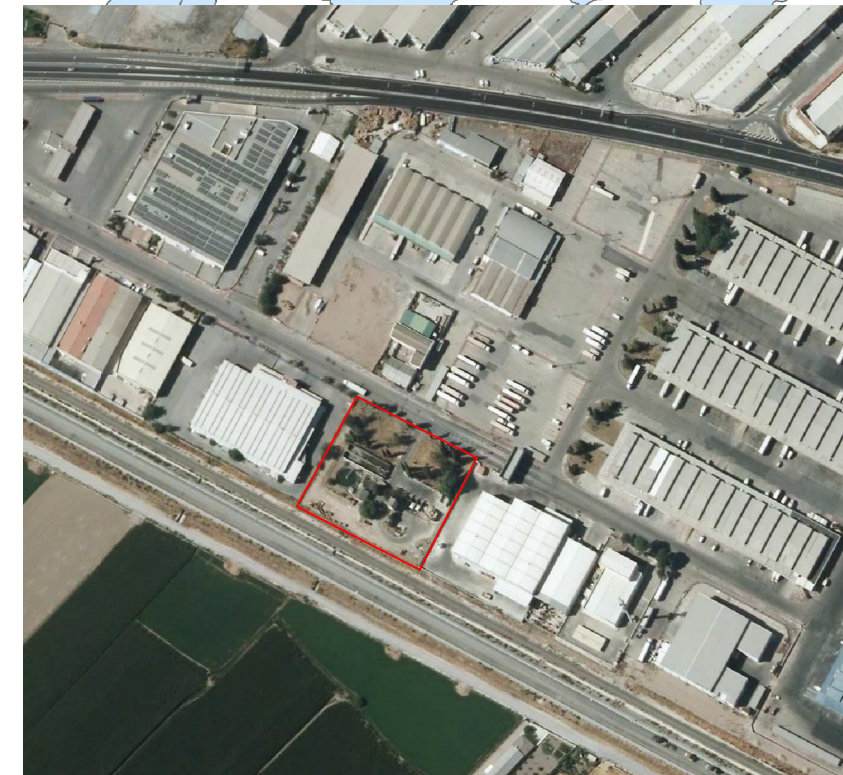


Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

 <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

### 3.PLANOS





## PROYECTO ELÉCTRICO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR) DE MERCAGRANADA

PROPIETARIO:  
**CANDOIS INGENIEROS CONSULTORES, SL**

INGENIERO INDUSTRIAL:  
COLEGIADO Nº 1.329  
**Jose Salmón García**

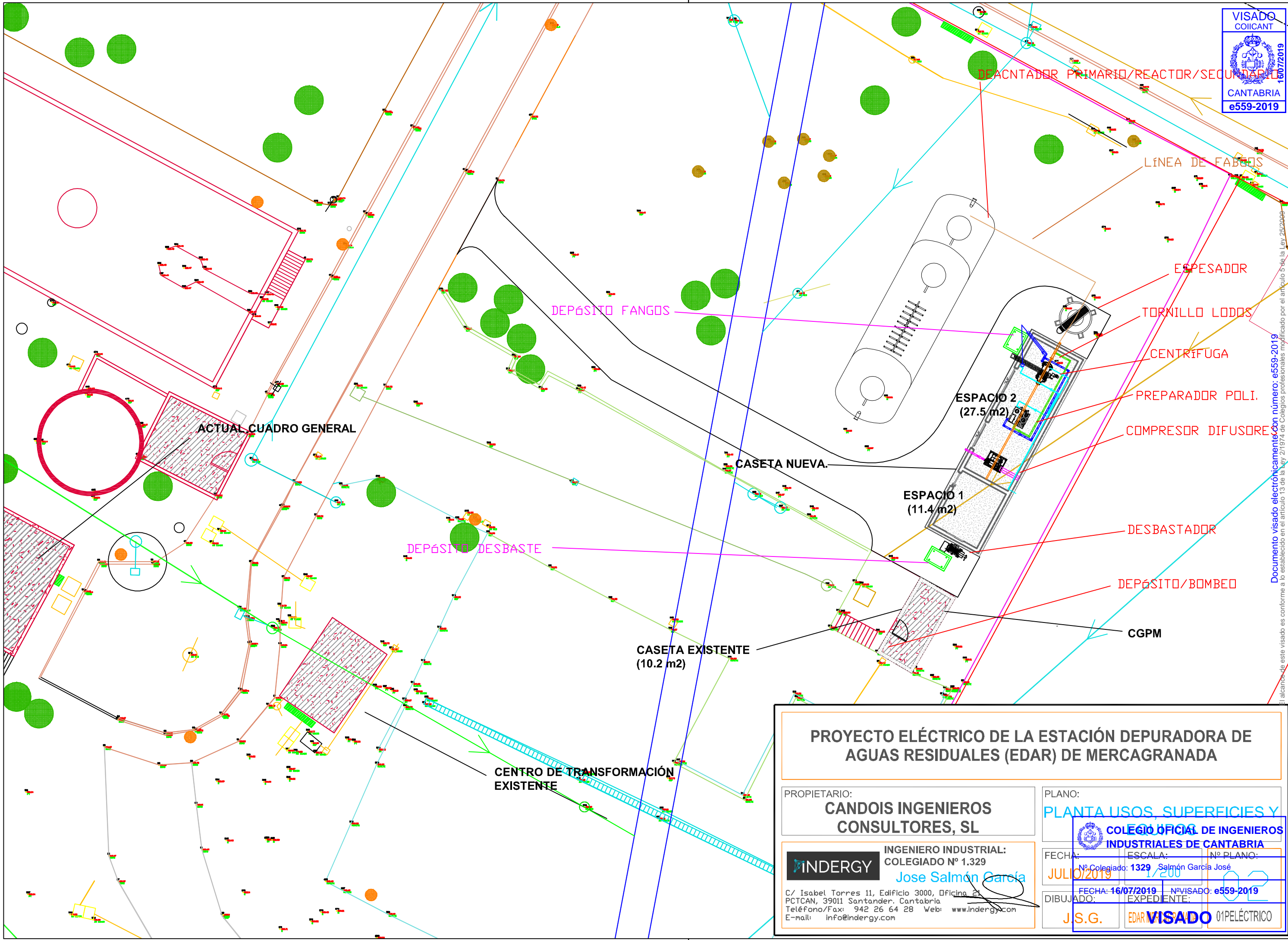
C/ Isabel Torres 11, Edificio 3000, Oficina 2ª  
PCTCAN, 39011 Santander, Cantabria  
Teléfono/Fax: 942 26 64 28 Web: www.indergy.com  
E-mail: info@indergy.com

PLANO:  
**EMPLAZAMIENTO**  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA

FECHA: **JULIO 2019** ESCALA: **SE** Nº PLANO: **01**

FECHA: **16/07/2019** Nº VISADO: **e559-2019**  
DIBUJADO: **J.S.G.** EXPEDIENTE: **EDAR VISADO 01PELÉCTRICO**





**PROYECTO ELÉCTRICO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR) DE MERCAGRANADA**






PROPIETARIO:  
**CANDOIS INGENIEROS CONSULTORES, SL**

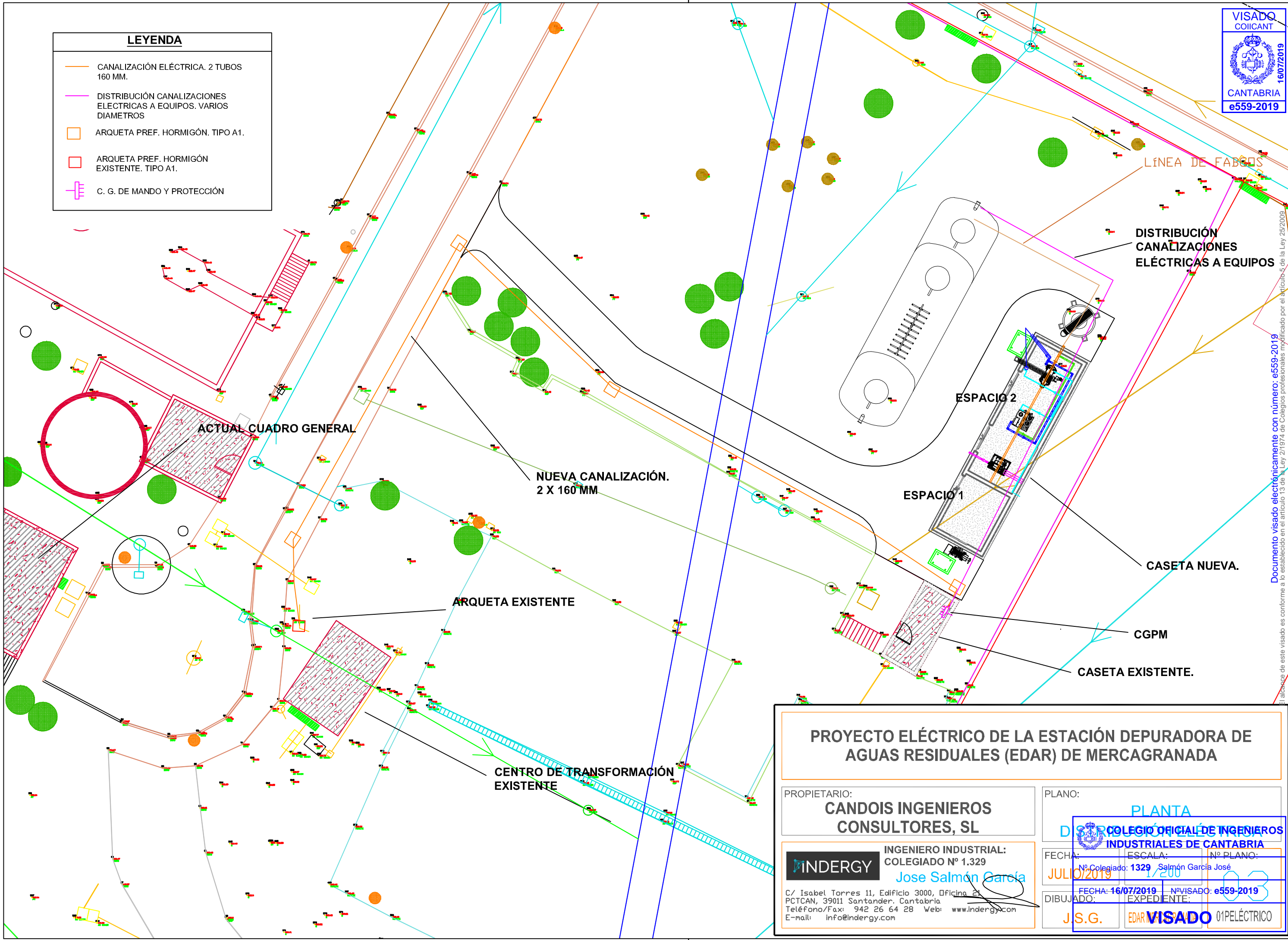
INGENIERO INDUSTRIAL:  
COLEGIADO Nº 1.329  
**Jose Salmon García**  
C/ Isabel Torres 11, Edificio 3000, Oficina 2ª  
PCTCAN, 39011 Santander, Cantabria  
Teléfono/Fax: 942 26 64 28 Web: www.indergy.com  
E-mail: info@indergy.com

PLANO:  
**PLANTA USOS, SUPERFICIES Y**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA  
FECHA: **JULIO/2019** ESCALA: **1/200** Nº PLANO:  
Nº Colegiado: **1329** Salmón García José  
FECHA: **16/07/2019** Nº VISADO: **e559-2019**  
DIBUJADO: **J.S.G.** EXPEDIENTE: **EDAR VISADO 01PELÉCTRICO**

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

LEYENDA	
	CANALIZACIÓN ELÉCTRICA. 2 TUBOS 160 MM.
	DISTRIBUCIÓN CANALIZACIONES ELÉCTRICAS A EQUIPOS. VARIOS DIÁMETROS
	ARQUETA PREF. HORMIGÓN. TIPO A1.
	ARQUETA PREF. HORMIGÓN EXISTENTE. TIPO A1.
	C. G. DE MANDO Y PROTECCIÓN

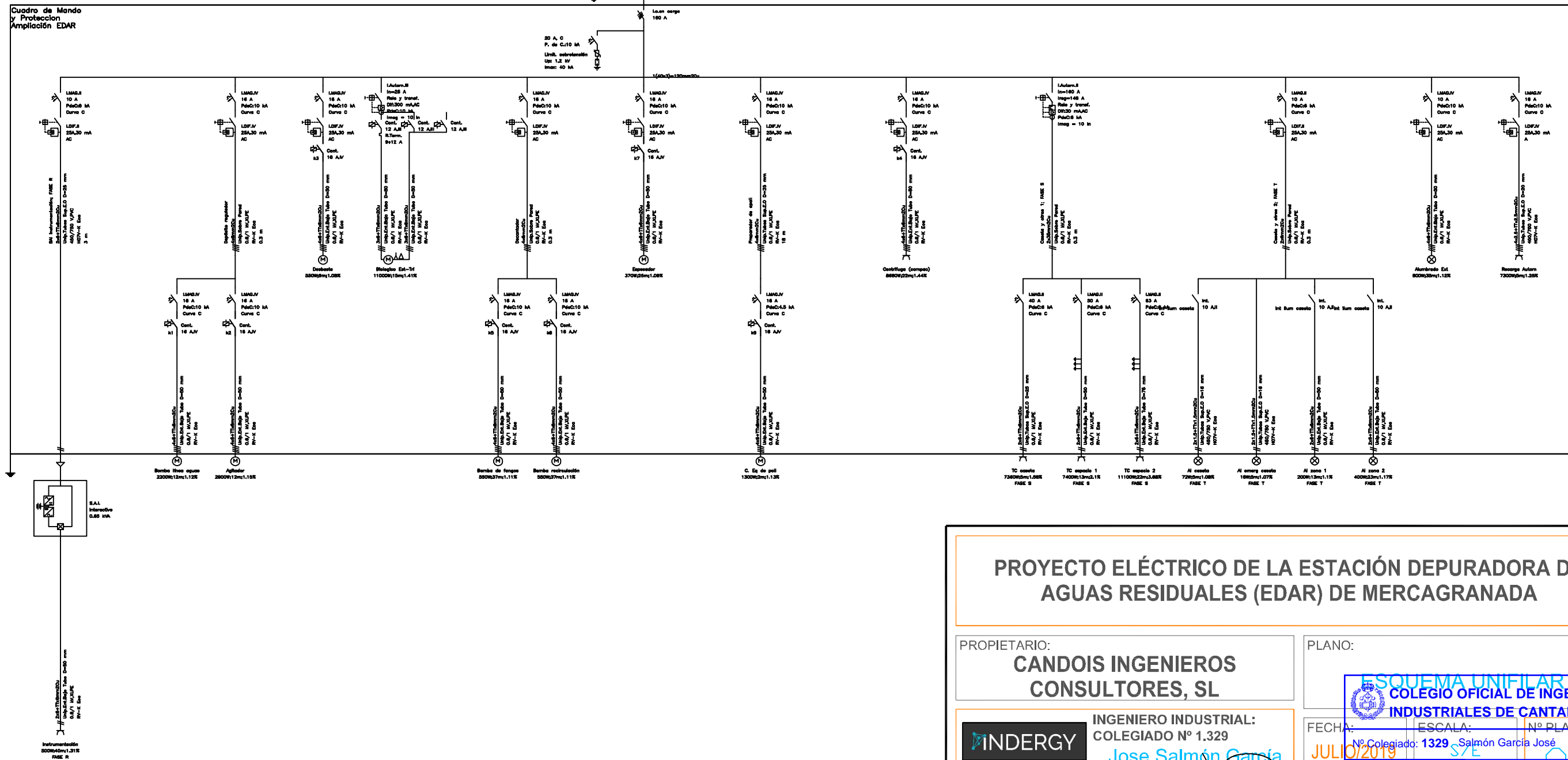


**PROYECTO ELÉCTRICO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR) DE MERCAGRANADA**

PROPIETARIO: <b>CANDOIS INGENIEROS CONSULTORES, SL</b>	PLANO: <b>PLANTA</b>
 INGENIERO INDUSTRIAL: COLEGIADO Nº 1.329 <b>Jose Salomón García</b>	DISEÑADO POR:  <b>INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
C/ Isabel Torres 11, Edificio 3000, Oficina 21 PCTCAN, 39011 Santander, Cantabria Teléfono/Fax: 942 26 64 28 Web: www.indergy.com E-mail: info@indergy.com	FECHA: <b>JULIO/2019</b> Nº Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José ESCALA: <b>1/200</b> Nº PLANO: <b>03</b>
	FECHA: <b>16/07/2019</b> Nº VISADO: <b>e559-2019</b> DIBUJADO: <b>J.S.G.</b> EXPEDIENTE: <b>EDAR VISADO 01PELÉCTRICO</b>

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009





**PROYECTO ELÉCTRICO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR) DE MERCAGRANADA**

PROPIETARIO:  
**CANDOIS INGENIEROS CONSULTORES, SL**

INGENIERO INDUSTRIAL:  
COLEGIADO Nº 1.329  
**Jose Salmon García**

PLANO:  
**ESQUEMA UNIFILAR**  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA

FECHA: **JULIO 2019** ESCALA: **S/E** Nº PLANO: **04**

FECHA: **16/07/2019** Nº VISADO: **e559-2019**

DIBUJADO: **J.S.G.** EXPEDIENTE: **EDAR VISADO 01PELÉCTRICO**

C/ Isabel Torres 11, Edificio 3000, Oficina 2ª  
PCTCAN, 39011 Santander, Cantabria  
Teléfono/Fax: 942 26 64 28 Web: www.indergy.com  
E-mail: info@indergy.com

Este documento es un documento electrónico con número: e559-2019. Documento visado electrónicamente con número: e559-2019. El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009



# 4. PLIEGO DE CONDICIONES

## ÍNDICE

<b>1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS</b>	71
<b>1.1.- Disposiciones Generales</b>	71
<b>1.2.- Disposiciones Facultativas</b>	71
1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	71
1.2.1.1.- <i>El Promotor</i>	71
1.2.1.2.- <i>El Projectista</i>	71
1.2.1.3.- <i>El Constructor o Contratista</i>	71
1.2.1.4.- <i>El Director de Obra</i>	71
1.2.1.5.- <i>El Director de la Ejecución de la Obra</i>	71
1.2.1.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	72
1.2.1.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	72
1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)	72
1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997	72
1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008	72
1.2.5.- La Dirección Facultativa	72
1.2.6.- Visitas facultativas	72
1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes	72
1.2.7.1.- <i>El Promotor</i>	72
1.2.7.2.- <i>El Projectista</i>	73
1.2.7.3.- <i>El Constructor o Contratista</i>	73
1.2.7.4.- <i>El Director de Obra</i>	74
1.2.7.5.- <i>El Director de la Ejecución de la Obra</i>	75
1.2.7.6.- <i>Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación</i>	76
1.2.7.7.- <i>Los suministradores de productos</i>	77
1.2.7.8.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	77
1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio	77
1.2.8.1.- <i>Los propietarios y los usuarios</i>	77
<b>1.3.- Disposiciones Económicas</b>	77

## 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)  
 Mercagranada – EDAR Mercagranada

 <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	

## ÍNDICE

<b>2.1.- Prescripciones sobre los materiales</b>	79
2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)	79
2.1.2.- Hormigones	81
2.1.2.1.- Hormigón estructural	81
<b>2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra</b>	83
2.2.1.- Instalaciones	85
2.2.2.- Urbanización interior de la parcela	100
<b>2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado</b>	101
<b>2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición</b>	101

## 1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

### 1.1.- Disposiciones Generales

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público (LCSP).

### 1.2.- Disposiciones Facultativas

#### 1.2.1.- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

##### 1.2.1.1.- El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

##### 1.2.1.2.- El Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

##### 1.2.1.3.- El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

##### 1.2.1.4.- El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

### 1.2.15.- El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

### 1.2.16.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

### 1.2.17.- Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

### 1.2.2.- Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### 1.2.3.- Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### 1.2.4.- Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

### 1.2.5.- La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### 1.2.6.- Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### 1.2.7.- Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

#### 1.2.7.1.- El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### 1.2.7.2.- El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### 1.2.7.3.- El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).



#### 1.2.7.4.- El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### 1.2.7.5.- El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.



Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

### 1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
Nº. Colegiado: 1329	Salmón García José
FECHA: 16/07/2019	NºVISADO: e559-2019
<b>VISADO</b>	

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

### 1.2.7.7.- Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

### 1.2.7.8.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### 1.2.8.- Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

### 1.2.8.1.- Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### 1.3.- Disposiciones Económicas

Se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público (LCSP).



## 2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1.- Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### 2.1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

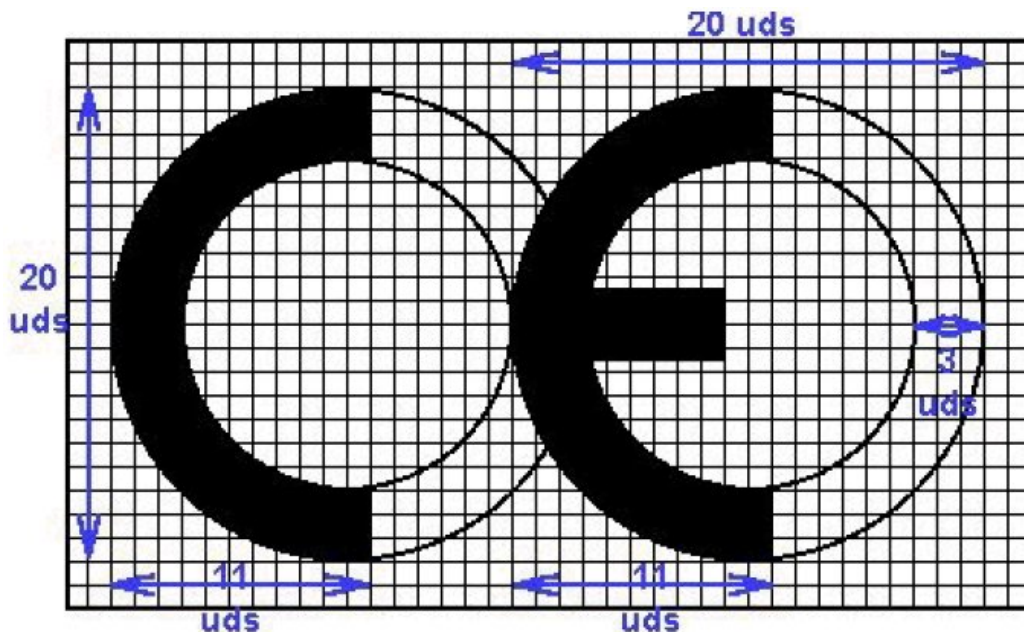
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

	Símbolo
0123	Nº de organismo notificado
Empresa	Nombre del fabricante
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica

 **COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA**

Nº.Colegiado: 1329 Salmón García José

FECHA: 16/07/2019 NºVISADO: e559-2019

**VISADO**

Año	Dos últimas cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%)	Información adicional
Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%)	
Nomenclatura normalizada de aditivos	

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## 2.1.2.- Hormigones

### 2.1.2.1.- Hormigón estructural

#### 2.1.2.1.1.- Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### 2.1.2.1.2.- Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.



- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
  - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
    - Designación.
    - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
  - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
    - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
    - Tipo de ambiente.
  - Tipo, clase y marca del cemento.
  - Consistencia.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
  - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
  - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
  - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quien la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
  - Identificación de la entidad certificadora.
  - Logotipo del distintivo de calidad.
  - Identificación del fabricante.
  - Alcance del certificado.
  - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
  - Número de certificado.
  - Fecha de expedición del certificado.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### 2.1.2.1.3.- Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

### 2.1.2.1.4.- Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

■ Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.



- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

## 2.2.- Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

#### DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

#### AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

#### DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de cada unidad de obra.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

### PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

### CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

### ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

### ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

### ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

#### 2.2.1.- Instalaciones

Unidad de obra: **Canalización eléctrica enterrada formada por tubos de polietileno corrugado de diversos diámetros.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización eléctrica enterrada formada por tubos de polietileno corrugado de diversos diámetros, suministrado en rollo, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, ejecutada en zanja de 45x75 cm, con los tubos embebidos en un prisma de hormigón en masa HM-20/B/20/I con 6 cm de recubrimiento superior e inferior y 5,5 cm de recubrimiento lateral, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. Incluso p/p de vertido y compactación del hormigón para la formación de la solera y el prisma de hormigón en masa, soportes separadores de tubos de PVC colocados cada 100 cm e hilo guía. Totalmente montada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación: **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.**

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Presentación en seco de tubos. Vertido y compactación del hormigón para formación del prisma.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Existirá el hilo guía.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y paso de vehículos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: **Toma de tierra independiente de profundidad, método jabalina, con tres electrodos de acero cobreado de 2 m de longitud.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de toma de tierra independiente de profundidad con método jabalina, compuesta por tres electrodos de 2 m de longitud hincados en el terreno, unidos con cable conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección, formando un triángulo equilátero, conectados a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro y el cable conductor que conecta los electrodos, hincado de los electrodos en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión de los electrodos con la línea de enlace mediante grapas abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. **Instalaciones de puesta a tierra.**

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Excavación. Hincado de los electrodos. Colocación de la arqueta de registro. Conexión de los electrodos con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexiónada y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUIA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Conductor Cu RZ1-K(AS) de diversos diámetros.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor RZ1-K(AS) de diversos diámetros de sección nominal y 0,6/1kV de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE), bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y paso de vehículos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Conductor Cu H07V-K Eca de diversos diámetros.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor H07V-K Eca de diversos diámetros de sección nominal y 450/750V de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de PVC, bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.



**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y paso de vehículos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Conductor Cu RV-K de diversos diámetros.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor Rv-K de diversos diámetros de sección nominal y 0,6/1kV de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE), bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y paso de vehículos.



**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P).**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P), de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P).**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P), de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
Nº Colegiado: 1329 Salmón García José	
91 de 108	
FECHA: 16/07/2019	Nº VISADO: e559-2019
<b>VISADO</b>	

Unidad de obra: Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, tetrapolar (4P), de 4 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, tripolar (3P).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, tripolar (3P), de 3 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
Nº Colegiado: 1329 Salmón García José	
92 de 108	
FECHA: 16/07/2019	Nº VISADO: e559-2019
<b>VISADO</b>	

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P).**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, con 10 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Unidad de obra: Interruptor diferencial instantáneo, 2P/ 25A/30mA.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Interruptor diferencial instantáneo, 4P/ 25A/30mA.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
Nº.Colegiado: 1329	Salmón García José
FECHA: 16/07/2019	NºVISADO: e559-2019
<b>VISADO</b>	

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Relé y trafo 160A/30mA.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de relé de seguridad con trafo incorporado de 160 A y 0,03 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Relé y trafo 25A/300mA.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de relé de seguridad con trafo incorporado de 25 A y 0,3 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Relé térmico.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de relé térmico de protección de motores, de 9-12 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Incluso accesorios y fijaciones. Totalmente montado, conexionado y probado.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje y conexionado del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación podrá revisarse con facilidad.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Luminaria, de 1280x105x120 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria, de 1280x105x120 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 36 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio; reflector interior de chapa de acero, termoesmaltado, blanco; difusor de policarbonato transparente; balasto electrónico; protección IP 65 y rendimiento mayor del 69%. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA".**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA", con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**2.2.2.- Urbanización interior de la parcela**

**Unidad de obra: Baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 165 mm de diámetro y 1000 mm de altura, para led de 24 W.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 165 mm de diámetro y 1000 mm de altura, para led de 24 W, con cuerpo de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio con borosilicato, reflector de aluminio puro anodizado, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F, con placa de anclaje y pernos. Incluso lámparas, accesorios, equipo de encendido y conexionado. Totalmente instalada.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie de apoyo. Fijación de la baliza. Colocación de accesorios. Conexionado. Limpieza del elemento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. Tendrá una adecuada fijación al soporte.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30x30x30 cm de medidas interiores, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 39,5x38,5 cm.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 30x30x30 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 39,5x38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso conexiones de tubos y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA****DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Será accesible.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**2.3.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

**2.4.- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).





Planos



Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales (EDAR)  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
102 de 108	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	



Pliego de condiciones



Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

	
<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	<b>108</b> de <b>108</b> e559-2019
<b>VISADO</b>	

## 5.PRESUPUESTO

Proyecto eléctrico de Estación depuradora de aguas residuales  
Mercagranada – EDAR Mercagranada

	<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	<b>104</b> de <b>108</b> e559-2019
<b>VISADO</b>	

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05B CASETA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO E0901030146 OBRA CIVIL</b>									
<b>APARTADO E0901030147 ALUMBRADO EXTERIOR</b>									
15EPP00023	m CIRCUITO ALUMBRADO 4x6 mm2 BAJO T. PVC								
	Circuito para alumbrado público, instalado con cable de cobre de 4 conductores H07V-K de 6 mm2 de sección nominal mínima enterrado y aislado bajo tubo de PVC flexible, corrugado de 48 mm de diámetro, en zanja no menor de 60 cm de profundidad con lecho de arena, incluso conexiones, señalización, excavación y relleno; construido según Ordenanza Municipal y REBT. Medida la longitud ejecutada.								
		1,05	25,00				26,25		
								26,25	525,26
C06020101.230	UD ARQ.ABIERTA PREF.HM C/REJA HA 60x60x60cm								
	Arqueta prefabricada abierta de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 60x60x60 cm. medidas interiores, completa: con reja y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/1 de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.								
		1					1,00		
								152,57	152,57
ED1409010203	UD LUMINARIA LED SOBRE PARED 63W TIPO CORELINE								
	Luminaria estanca, en material plástico de 1x58 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bombas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.								
		6					6,00		
								345,99	2.075,94
<b>TOTAL APARTADO E0901030147 ALUMBRADO EXTERIOR.....</b>									<b>2.753,77</b>
<b>APARTADO E0901030148 RED ELÉCTRICA</b>									
C0802.170	UD ARQUETA TIPO A-1								
	Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energía eléctrica en B.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la compañía suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.								
		3					3,00		
								191,76	575,28
C0802.10	m CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA BAJO ACERA PARA BT COMPUESTA POR 2 TUBO								
	Canalización subterránea bajo acera para BT compuesta por 2 tubos de PVC bicapa de 160 mm de diámetro, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, protegidos con una capa de 10 cm de hormigón HM-20, cubiertos de terreno natural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y Ordenanzas Municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.								
		1	64,85				64,85		
		1	2,25				2,25		
								67,10	1.339,99
C0802.140N	m CONDUCTOR XLPE RV 0,6/1 KV 4X95/50 AL MM2								
	Conductor formado por cables unipolares aislados de XLPE 0,6/1 kV de 4x95/50 Al mm2, s/UNE-HD 603,UNE 21.123 y REBT, con cubierta de PVC color negro del tipo ST2, denominación técnica RV-0,6/1 kV-Aluminio,según normas cia.suministradora.								
	Alimentación cuadro general	1	70,00				70,00		
								19,97	265,30

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: 1329 Salmón García José	
FECHA: 16/07/2019	NºVISADO: e559-2019
70,00	3,79 265,30
<b>VISADO</b>	

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019. El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

PRESUPUESTO Y MEDICIONES



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL APARTADO E0901030148 RED ELÉCTRICA.....</b>									<b>2.180,77</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO E0901030146 OBRA CIVIL.....</b>									<b>4.934,81</b>
<b>SUBCAPÍTULO E0901030141 INSTALACIONES</b>									
<b>APARTADO E0901030144 ELECTRICIDAD</b>									
<b>SUBAPARTADO 07.02.01 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES</b>									
ED14050204N	m CIRCUITO TRIF. COND. Cu 6 mm2. +TT								
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 50 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.						290,25	10,89	3.160,82
ED14050213N	m CANALIZACIÓN D75MM								
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.						22,00	5,99	131,78
C0802.140NN	m CONDUCTOR XLPE RV 0,6/1 KV 95MM2 AL								
	Conductor formado por cable unipolares aislados de XLPE 0,6/1 kV de 95 Al mm2, s/UNE-HD 603,UNE 21.123 y REBT, con cubierta de PVC color negro del tipo ST2, denominación técnica RV-0,6/1 kV-Aluminio,según normas cia.suministradora.						280,00	3,79	1.061,20
08ECK00040	m CONDUCTOR Cu RZ1-K(AS) 0.6/1 KV 1X95 mm2								
	Conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor RZ1-K(AS) de 95 mm2 de sección nominal y 0,6/1kV de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE), bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada						40,00	30,51	1.220,40
08EPP00153	m CONDUCCIÓN PUESTA TIERRA, COND. COBRE DESNUDO 50 mm2								
	Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,8 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de sección nominal, incluso excavación, relleno, p.p. de ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida longitud ejecutada desde la arqueta de conexión hasta la última pica.						10,00	14,26	142,60
08ECK00030	m CONDUCTOR Cu RZ1-K(AS) 0.6/1 KV 1X50 mm2								
	Conductor eléctrico, instalado con cable, de un conductor RZ1-K(AS) de 50 mm2 de sección nominal y 0,6/1kV de tensión nominal, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE), bajo tubo o en bandeja, incluso p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la longitud ejecutada						70,00	17,44	1.220,80
ED14050214N	m CONDUCTOR. Cu 35 mm2./LIBRE HALÓGENOS								
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 35 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 50 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.						0,60	11,86	7,12
ED14050211N	m CIRCUITO COND. Cu 6 mm2./LIBRE HALÓGENOS								
	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 20 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.						56,00	7,65	428,40

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
56,00	428,40
<b>VISADO</b>	

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019. El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ED14050202N	m CIRCUITO TRIF. COND. Cu 2,5 mm2.+TT Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.						5,00	8,26	41,30
ED14050105N	m CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.Según REBT.						10,00	6,07	60,70
<b>TOTAL SUBPARTADO 07.02.01 CONDUCTORES Y</b>									<b>7.475,12</b>
<b>SUBPARTADO 07.02.02 CUADROS Y APARAMENTA</b>									
08EIW00008C	u INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA, TRIPOLAR, DE 12 A Interruptor de control de potencia, tripolar, de 12 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						3,00	66,97	200,91
08EWW00045	u ARMARIO CUADRO MANDO Y DISTRIB. 9 ELEM. METÁLICO SUPERFICIE Armario para cuadro de mando y distribución, para 9 elementos, metálico para montaje superficial, con aparellaje, incluso ayudas de albañilería y conexión, construido según REBT. Medida la cantidad ejecutada.						18,00	33,19	597,42
08EIM00101	u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 10 A Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						2,00	59,08	118,16
08EIM00301N	u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR DE 16 A Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						12,00	119,13	1.429,56
08EIM00207N	u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 50 A Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 50 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						1,00	86,33	86,33
08EID00005	u INTERRUPTOR DIFERENCIAL II, INT. N. 25 A SENS. 0,03 A Interruptor diferencial II de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						2,00	61,06	122,12
08EIW00004N	u RELÉ TÉRMICO Relé térmico de protección de motores, de 9-12 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						3,00	55,25	165,75
08EIW00008N	u RELÉ Y TRAF0 160 A SENS. 0,03 Relé de seguridad con trafo incorporado de 160 A y 0,03 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						1,00	575,10	575,10
08EIW00001N	u RELÉ Y TRAF0., DE 25 A SENS. 0,3 A Relé de seguridad con trafo incorporado de 25 A y 0,3 A de sensibilidad, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.						1,00	575,10	575,10

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José	
FECHA: <b>16/07/2019</b>	NºVISADO: <b>e559-2019</b>
<b>VISADO</b>	



**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08EID00135N	<p><b>u INTERRUPTOR DIF. TETRA. (IV). INT.25 A SENS. 0,5 A CLASE A "SI"</b></p> <p>Interruptor diferencial tetrapolar (IV) de 25A de intensidad nominal y 0,03A de sensibilidad clase A "si" Selectivo. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada</p>						1,00	459,92	459,92
08EID00022	<p><b>u INTERRUPTOR DIFERENCIAL IV, INT. N. 25 A SENS. 0,03 A</b></p> <p>Interruptor diferencial IV de 25 A de intensidad nominal y 0,03 A de sensibilidad tipo AC, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>						1,00	287,45	287,45
08EIM00208NN	<p><b>u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 160 A</b></p> <p>Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 160 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>						7,00	247,05	1.729,35
08EIM00208N	<p><b>u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR DE 63 A</b></p> <p>Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 63 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>						1,00	151,28	151,28
08EIW00004C	<p><b>u INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA, BIPOLAR, DE 10 A</b></p> <p>Interruptor de control de potencia, bipolar, de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>						1,00	121,28	121,28
08EIW00025C	<p><b>u INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA, TETRAPOLAR, DE 16 A</b></p> <p>Interruptor de control de potencia, tetrapolar, de 16-25 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>						3,00	47,30	141,90
08EIM00420	<p><b>u INTERRUPTOR AUTO. MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR 6kA (II) DE 40A</b></p> <p>Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 40 A con poder de corte 6000 A para varios tipos de curvas de corte. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento clase 2. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada</p>						8,00	104,39	835,12
08EIM01360	<p><b>u INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA TETRAPOLAR (IV) 250A</b></p> <p>Interruptor de corte en carga tetrapolar (IV) en cuadro, para una intensidad de 250A, con seccionamiento plenamente aparente. Según normas IE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada</p>						1,00	71,52	71,52
08EIM00410	<p><b>u INTERRUPTOR AUTO. MAGNETOTÉRMICO BIPOLAR 6kA (II) DE 25A</b></p> <p>Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 25 A con poder de corte 6000 A para varios tipos de curvas de corte. Con indicador de corte en maneta y posibilidad de acople de auxiliares, tensión de aislamiento de 500V en CA y doble aislamiento clase 2. Según normas UNE, REBT y de la compañía suministradora. Medida la unidad ejecutada</p>						1,00	428,45	428,45
08EIM00301	<p><b>u INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO TETRAPOLAR DE 10 A</b></p> <p>Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 10 A de intensidad nominal, construido según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.</p>						1,00	61,31	61,31

Documento visado electrónicamente con número: e559-2019  
El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

 <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b>	
Nº.Colegiado: 1329 Salmón García José	
FECHA: 16/07/2019	NºVISADO: e559-2019
<b>VISADO</b>	



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ED14010305	<p><b>UD ARMARIO PROT/MED/SECC. 1 TRIF.+R</b></p> <p>Armario de protección, medida, y seccionamiento para intemperie para 1 suministro trifásico con contadores de energía activa y reactiva, según normas de la C.ía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 1 contador trifásico de energía activa, 1 contador trifásico de energía reactiva y reloj, 3 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 1 bombas de neutro de 25 mm2., 1 bloque de bombas de 2,5 mm2. y 1 bloque de bombas de 25 mm2. para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm2. para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm2. para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato; incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>								

1,00 935,32 935,32

**TOTAL SUBPARTADO 07.02.02 CUADROS Y APARAMENTA..... 8.637,38**

**SUBPARTADO 07.02.03 PUESTA A TIERRA**

ED14070102	<p><b>UD TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b></p> <p>Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.Según REBT.</p>							
------------	---	--	--	--	--	--	--	--

4,00 225,49 901,96

**TOTAL SUBPARTADO 07.02.03 PUESTA A TIERRA..... 901,96**

**TOTAL APARTADO E0901030144 ELECTRICIDAD..... 17.014,46**

**TOTAL SUBCAPÍTULO E0901030141 INSTALACIONES..... 17.014,46**

**TOTAL CAPÍTULO 05B CASETA..... 21.948,80**

**TOTAL..... 21.948,80**



Documento visado electrónicamente con número: e559-2019 El alcance de este visado es conforme a lo establecido en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales modificado por el artículo 5 de la Ley 25/2009

<p><b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANTABRIA</b></p>	
<p>Nº.Colegiado: <b>1329</b> Salmón García José</p>	
<p>FECHA: <b>16/07/2019</b></p>	<p>NºVISADO: <b>e559-2019</b></p>
<p><b>VISADO</b></p>	