

Proyecto de Urbanización de la
Unidad de Ejecución 1 de la
Actuación Integrada 1 del Área
Mixta de Zorrotzaurre.

**ANEJO Nº8. INSTALACIONES
ELÉCTRICAS, ALUMBRADO
PÚBLICO, SEMAFORIZACIÓN,
Y BOMBEO.**



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIA ORDEZKARITZA

12/01/2018

VISADO BISATUA

A08-1. MARGEN DERECHA





COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

12/01/2018

VISADO BISATUA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	1
2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	1
3. SUMINISTRO DE LA ENERGIA.....	2
4. INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN	3
4.1 Objeto	3
4.2 Titular de la instalación	3
4.3 Emplazamiento	3
4.4 Red subterránea de media tensión	3
4.4.1 Generalidades	3
4.4.2 Red subterránea MT distrito San Ignacio.	4
4.4.3 Potencia a transportar	4
4.4.4 Conductores.....	4
4.4.5 Intensidades máximas admisibles.....	5
4.4.6 Características de los accesorios	5
4.4.7 Puesta a tierra.....	5
4.4.8 Protecciones eléctricas del conductor	5
4.5 Canalizaciones.....	6
4.5.1 Canalización entubada	6
4.5.2 Condiciones generales para cruzamientos, proximidades y paralelismos.....	6
4.5.3 Arquetas.....	7
4.5.4 Marcas y señalización de riesgo eléctrico	7
4.6 Centros de transformación	8
4.6.1 Antecedentes y objeto	8
4.6.2 Situación y emplazamiento.....	8
4.6.3 Titularidad de las instalaciones.....	8
4.6.4 Características generales	8
4.6.5 Programación de necesidades y potencia	8
4.6.6 Descripción de las instalaciones	10
4.6.6.1 Local.....	11
4.6.6.2 Características de la red de alimentación	12
4.6.6.3 Aparamenta Alta Tensión.....	12
4.6.6.4 Transformadores	14
4.6.6.5 Conexión en el lado de Alta Tensión	15
4.6.6.6 Conexión en el lado de Baja Tensión	15
4.6.6.7 Cuadros de Baja Tensión	15
4.6.6.8 Medida de la energía	15
4.6.6.9 Servicios Auxiliares	15
4.6.6.10 Instalaciones secundarias	17
4.6.6.11 Puesta a tierra.....	17
5. RED DE BAJA TENSIÓN	19
5.1 Antecedentes y objeto de la instalación	19
5.2 Previsión de potencia en la zona de actuación	19
5.3 Trazado de la red eléctrica	21
5.4 Canalizaciones	22
5.5 Conductores.....	22
5.6 Empalmes y conexiones	22
5.7 Sistemas de protección	22
5.8 Cajas generales de protección (CGP) y cajas de protección y medida (CPM) ...	23
6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	24
6.1 Introducción	24
6.1.1 Objeto	24
6.1.2 Alcance.....	24
6.2 Descripción de los trabajos	24
6.3 Solución adoptada	24
6.4 Canalizaciones	25
6.4.1 Zanjas	25
6.4.2 Conductos	25
6.4.3 Arquetas	25
6.4.4 Cimentación de columnas	26
6.5 Instalación de alumbrado público	26
6.5.1 Datos de partida	26
6.5.2 Suministro de energía	26
6.5.3 Luminarias	26
6.5.4 Lámparas	26
6.5.5 Columnas.....	27
6.5.6 Conductores	27
6.5.7 Circuitos eléctricos	27
6.5.8 Cuadro de Protección, medida y Control.....	27
6.5.9 Puesta a tierra	28
6.6 Cálculos luminotécnicos y eléctricos	28
6.6.1 Cálculos luminotécnicos.....	28
6.6.2 Cálculos eléctricos	32
6.7 Eficiencia energética y contaminación lumínica	32
6.7.1 Generalidades.....	32
6.7.2 Clasificación de la instalación	32
6.7.3 Ahorro energético con regulación punto a punto.....	32
7. INSTALACIÓN DE SEMAFORIZACIÓN.....	33

7.1	Objeto	33
7.2	Descripción de la instalación	33
7.3	Características de los materiales	34
7.3.1	Columnas y soportes	34
7.3.2	Semáforos	34
7.3.3	Reguladores locales	35
7.3.4	Reguladores de cruce	35
7.3.5	Equipo intermedio	35
7.3.6	Sistema de Captación de Datos de Tráfico.....	35
7.3.7	Cables	36
7.3.8	Acometidas	37
7.3.9	Conexión a semáforos.....	37
7.3.10	Canalizaciones	37
7.3.11	Arquetas de registro	37
7.3.12	Tomas de tierra	38
7.3.13	Control de calidad	38
8.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS TELEMANDO Y TELECONTROL DEL BOMBEO DE ELORRIETA	38
8.1	Objeto	38
8.2	Clasificación de la instalación	38
8.3	Reglamentación y disposiciones oficiales	38
8.4	Programa de necesidades y potencia instalada	39
8.5	Acometida eléctrica al Bombeo	39
8.5.1	Puntos de conexión	39
8.5.2	Descripción de los trabajos a realizar	39
8.6	Instalaciones de baja tensión	40
8.6.1	Cuadro general de baja tensión (CGBT) / Cuadro de control de motores (CCM)	40
8.6.2	Distribución y receptores.....	40
8.6.2.1	Pasamuros.....	40
8.6.2.2	Cajas de derivación	41
8.6.3	Aparatos de alumbrado	41
8.6.4	Mecanismos	41
8.6.5	Red de tierra	41
8.6.6	Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI - UPS)	41
8.7	Telemando y telecontrol	41
8.7.1	Objeto.....	41
8.7.2	Reglamentaciones y disposiciones oficiales.....	41
8.7.3	Características funcionales.....	42
8.7.3.1	Criterios de modo de funcionamiento	42
8.7.3.2	Elección de modo de funcionamiento.....	42

8.7.4	Descripción de funcionamiento	42
8.7.5	Configuración del sistema de control	43
8.7.5.1	Señales a tratar.....	43
8.7.5.2	Instrumentación	43
8.7.5.3	PLC de control	43
8.7.5.4	Scada local (Panel de operador)	44
8.7.6	Necesidades de comunicaciones.....	44

ANEXO 1. EXPEDIENTE INFORMATIVO IBERDROLA DISTRITO SAN IGNACIO

ANEXO 2. EXPEDIENTE INFORMATIVO IBERDROLA DISTRITO DEUSTO-BEKOIA

ANEXO 3. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS ALUMBRADO PÚBLICO

ANEXO 4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS ALUMBRADO PÚBLICO

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El objeto del presente anejo es la descripción de las instalaciones eléctricas para el suministro y distribución de energía eléctrica en Media Tensión y Baja Tensión, así como la descripción de los elementos y características de las instalaciones de alumbrado público y sistema de semaforización en los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa incluidos en el "Proyecto de Urbanización de la Unidad de Ejecución 1 de la Actuación Integrada 1 del Área Mixta de Zorrotzaurre," en el municipio de Bilbao.

El ámbito de actuación en los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa se encuentra delimitado entre Elorrieta y el arranque del puente de Euskalduna. Se reurbanizarán calles ya existentes - Avenida Zarandoa y Morgan - junto con la nueva creada de Ballets de Olaeta, la cual se prolonga hasta su conexión con el puente Euskalduna, en uno de sus extremos, y con el túnel de Ibarrekolanda en el otro.

Con ello se dan a conocer a los Organismos competentes las características y requisitos técnicos que se han de cumplir.

2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

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

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1955/00, 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 24/2013 de 26 de Diciembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 3275/1982 del 12 de Noviembre de 1982 y Orden Ministerial del 6 de Julio de 1984 por los que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica (IBERDROLA) y en especial "Normas Particulares para Instalaciones de Alta (hasta 30 KV) y Baja Tensión.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D 842/2002, de 2 de agosto de 2002, BOE Nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias (Instrucciones ITC-BT). En lo sucesivo se hará referencia a este Documento como REBT.
- Guía técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica (IBERDROLA) y en especial "Normas Particulares para Instalaciones de Alta (hasta 30 KV) y Baja Tensión.
- UNE 20460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra sobrecargas y sobretensiones transitorias.
- UNE 20460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC-60 947-2:1996 (UNE - NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC-60947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC-60947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Código Técnico de la Edificación. DB-SU, Seguridad de Utilización. SU 4 Seguridad Frente al Riesgo Causado por Iluminación Inadecuada.
- Recomendaciones C.I.E.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Complementarias MI.BT, incluidas las hojas de interpretación.



- Real Decreto 965/2006. Reglamento General de Circulación.
- Reglamentaciones y recomendaciones internacionales aplicables a objeto del proyecto junto a la regulación básica establecida al efecto por los Ministerios de Interior y Fomento.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.
- Ley numero 88/67 de 8 de noviembre Sistema Internacional de Unidades y Medida SI, así como la Ley 3/1985 de metrología.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT) y Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales, así como toda normativa que la complementa.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

3. SUMINISTRO DE LA ENERGIA

La conexión y alimentación en Media Tensión (13,2KV) de la infraestructura eléctrica prevista en los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa se realizará desde el punto de conexión indicado por la compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. según expedientes informativos Nº **9030234203** (San Ignacio) y Nº **9030234355** (Deusto Bekoa).

La compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. propone una alimentación provisional a la tensión de 13,2KV mediante el tendido de un circuito subterráneo de media tensión desde la subestación ST DEUSTO hasta el nuevo Centro de Transformación CT "Canal Deusto 3" Nº 901122930, que discurrirá por canalización existente entre los puntos A y B, y por tramo de nueva canalización a construir según se indica en planos.

A partir del Centro de Transformación CT "Canal Deusto 3" Nº 901122930, se tenderá un circuito subterráneo a 13,2KV por nueva canalización a construir donde se irán conectando en bucle el resto de Centros de transformación propuestos por la compañía eléctrica según se indica en los expedientes que se anexan.

Nuevos Centros de Transformación propuestos por la compañía:

DISTRITO SAN IGNACIO

NOMBRE	CODIGO
CT MUELLE DEUSTO 1	901123010
CT MUELLE DEUSTO 2	901123020
CT MUELLE DEUSTO 3	901123030
CT MUELLE DEUSTO 4	901123040
CT MUELLE DEUSTO 5	901123050

DISTRITO DEUSTO BEKOA

NOMBRE	CODIGO
CT CANAL DEUSTO 1	901122910
CT CANAL DEUSTO 2	901122920
CT CANAL DEUSTO 3	901122930

Se prevé a futuro la construcción de una subestación eléctrica transformadora 30/13,2 KV para la alimentación de urbanización de Zorrotzaurre. En tanto dicha subestación no entre en servicio los Distritos San Ignacio y Deusto Bekoa se alimentarán del circuito provisional tendido desde la subestación ST Deusto.

El sistema eléctrico de Media Tensión comprende la ejecución de un anillo subterráneo a 13,2 KV que amplíe los que Iberdrola posee en los Distritos San Ignacio y Deusto Bekoa, la construcción de Centros de Transformación desde los cuales partirán las líneas eléctricas en baja tensión que acometerán a bloques de edificios, locales comerciales, garajes, sistema de alumbrado público, sistema de semaforización, y resto de instalaciones que requieran suministro eléctrico.

Deberá concretarse con la compañía distribuidora la ubicación y configuración definitiva de las instalaciones eléctricas de distribución: circuitos de alimentación provisional y definitivos, recorridos de los circuitos de alimentación y sección del cable, ubicación y características definitivas de los

Centros de Transformación, y las líneas subterráneas de Media Tensión y Baja Tensión, así como las secciones definitivas del cableado.

Las canalizaciones subterráneas estarán formadas por tubos de polietileno de diámetro 160 mm para el cableado de Media tensión (13,2KV) y de baja tensión.

El cableado subterráneo de Media Tensión que se proyecta tender será del tipo HEPRZ-1 12/20 kV de aluminio 3x(1x240) mm². Para las líneas principales de baja tensión se tenderá cable subterráneo de aluminio tipo XZ1 0,6/1KV de 3x240+1x150 mm².

En los planos de este proyecto se describen tanto las características de las zanjas y las arquetas que se deberán colocar, como la dimensión de los cables que una vez contrastados con la empresa suministradora se han decidido instalar.

Todos los trabajos y elementos realizados deberán seguir estrictamente la normativa de la compañía distribuidora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, y una vez ejecutados deberán tener la aprobación de los técnicos competentes de la compañía suministradora.

4. INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

4.1 Objeto

El objeto del presente documento es la descripción de las condiciones técnicas de la red eléctrica de Media Tensión (13,2 kV) y los centros de transformación MT/BT, que asegurarán el suministro de energía eléctrica en baja tensión a los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa dentro de la urbanización de Zorrotzaurre, en el municipio de Bilbao.

Para dicha descripción, el presente proyecto se compondrá de los estudios, memorias, cálculos justificativos, planos, presupuesto y pliego de condiciones, que permitan realizar la construcción y montaje de las instalaciones según descripciones y requisitos especificados en el mismo.

4.2 Titular de la instalación

PROMOTOR:	COMISIÓN GESTORA DE ZORROTZAURRE
Domicilio social:	C/Colón de Larreategi, 13, 2º Dcha, 48001 BILBAO

TITULAR:	IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.
C.I.F:	A-95075578
Domicilio social:	Avda. San Adrián, 48, 48003 BILBAO

El propietario de la instalación será la Comisión Gestora de Zorrotzaurre, la cual una vez terminadas las obras de instalaciones y acondicionamiento de la urbanización, cederá a la Empresa Suministradora, IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, dando cumplimiento al Decreto 1955/2000.

4.3 Emplazamiento

Las instalaciones de Media Tensión se desarrollarán en los distritos de San Ignacio y Deusto-Bekoa, situados en el término municipal de Bilbao.

Los límites de ambos distritos son:

- Distrito San Ignacio: cuyo límite está comprendido entre Elorrieta y los accesos a Bilbao por los túneles de Enekuri, calle Morgan.
- Distrito Deusto-Bekoa: cuyo límite está comprendido entre los accesos a Bilbao por los túneles de Enekuri, calle Morgan, y la rotonda inferior del puente Euskalduna.

4.4 Red subterránea de media tensión

4.4.1 Generalidades

La conexión y alimentación en Media Tensión (13,2KV) de la infraestructura eléctrica prevista en los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa se realizará desde el punto de conexión indicado por la



compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. según expedientes informativos Nº **9030234203** (San Ignacio) y Nº **9030234355** (Deusto Bekoa).

La compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. propone una alimentación provisional a la tensión de 13,2KV mediante el tendido de un circuito subterráneo de media tensión desde la subestación ST DEUSTO hasta el nuevo Centro de Transformación CT "Canal Deusto 3" Nº 901122930, que discurrirá por canalización existente entre los puntos A y B, y por tramo de nueva canalización a construir desde el punto "B" hasta el CT "Canal Deusto 3" Nº 901122930 según se indica en planos.

La red de distribución de Media Tensión proyectada para los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa será una red subterránea entubada trifásica, de tensión 12/20 kV, empleándose conductores homologados por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. tipo HEPRZ1 12/20 kV de 3(1x240) mm² Al que alimentarán los Centros de transformación de compañía dispuestos en cada distrito.

Se prevé a futuro la construcción de una subestación eléctrica transformadora 30/13,2 KV para la alimentación de urbanización de Zorrotzaurre. En tanto dicha subestación no entre en servicio los Distritos San Ignacio y Deusto Bekoa se alimentarán del circuito provisional tendido desde la subestación ST Deusto.

Deberá concretarse con la compañía distribuidora la ubicación y configuración definitiva de las instalaciones eléctricas de distribución: circuitos de alimentación provisional y definitivos, recorridos de los circuitos de alimentación y sección del cable, ubicación y características definitivas de los Centros de Transformación, y las líneas subterráneas de Media Tensión y Baja Tensión, así como las secciones definitivas del cableado.

Las canalizaciones subterráneas estarán formadas por tubos de polietileno de diámetro 160 mm para el cableado de Media tensión (13,2KV) y de baja tensión.

Deberá concretarse con la compañía distribuidora la ubicación y configuración definitivas de las nuevas instalaciones eléctricas de distribución.

4.4.2 Red subterránea MT distrito San Ignacio.

La infraestructura eléctrica proyectada comprende el tendido de un circuito subterráneo de Media Tensión (13,2 KV) que amplíe el que IBERDROLA ya posee en los Distritos San Ignacio y Deusto Bekoa, y la construcción de Centros de Transformación de Compañía desde los cuales partirán las líneas eléctricas de baja tensión de acometida a los diferentes servicios de la zona. Deberá concretarse con la compañía distribuidora la configuración definitiva de las nuevas instalaciones eléctricas de distribución.

Las canalizaciones subterráneas estarán formadas por seis tubos de polietileno de diámetro 160 mm para los circuitos de media tensión y de baja tensión, embebidos en un macizo de hormigón en masa, tal y como se señala en las secciones tipo que se acompañan en planos.

En los planos de este proyecto se describen tanto las características de las zanjas y las arquetas que se deberán colocar, así como la dimensión de los cables que se prevé instalar.

El cableado a utilizar para el circuito de alimentación de media tensión será del tipo HEPRZ-1 12/20 kV de aluminio 3(1x240) mm².

Para efectuar la conexión de las nuevas instalaciones previstas en los distritos San Ignacio y Deusto Bekoa a la red de distribución de media tensión de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., será preciso realizar los siguientes trabajos de extensión de red:

- Ejecución de canalización eléctrica en el Distrito Deusto-Bekoa, con tubos de polietileno corrugado de 160 mm de diámetro, embebidos en un macizo de hormigón en masa, tal y como se señala en las secciones tipo que se acompañan en planos.

- Construcción de ocho Centros de Transformación de Compañía previstos para los Distritos San Ignacio y Deusto Bekoa, con máquinas de 630 y 400 KVA relación 13,2/0,4 kV, celdas de alta tensión, cuadros CBTI y resto de aparellaje necesario.

DISTRITO SAN IGNACIO: CT MUELLE DEUSTO 1, CT MUELLE DEUSTO 2, CT MUELLE DEUSTO 3, CT MUELLE DEUSTO 4 y CT MUELLE DEUSTO 5.

DISTRITO DEUSTO BEKOA: CT CANAL DEUSTO 1, CT CANAL DEUSTO 2 y CT CANAL DEUSTO 3

- Tendido de la línea subterránea 13,2KV con cable HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al, por canalización entubada, desde la subestación ST Deusto hasta el Centro de transformación CT CANAL DEUSTO 3.
- Tendido de la línea subterránea 13,2KV con cable HEPRZ1 12/20 kV 3(1x240) mm² Al, por canalización entubada, de unión de los Centros de Transformación previstos en los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa en la red de distribución de IBERDROLA.

Todos los trabajos y elementos realizados deberán seguir estrictamente la normativa de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., y una vez ejecutados deberán conseguir el visto bueno de los técnicos de la compañía distribuidora.

4.4.3 Potencia a transportar

Las líneas subterráneas tendrán capacidad suficiente para la demanda de potencia prevista en cada uno de los Distritos, San Ignacio y Deusto-Bekoa.

Línea Subterránea de Media Tensión, 13,2 kV:

- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión nominal: 13,2 kV
- Tensión más elevada: 24 kV

Según el Reglamento de líneas eléctricas de Alta Tensión, en su capítulo primero, Art.3, las líneas proyectadas quedan clasificadas como de Tercera categoría, por ser de tensión nominal inferior a 30 KV.

4.4.4 Conductores

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, según normativa de Iberdrola NI 56.43.01 de las características esenciales siguientes:

Como conductor de esta instalación se utilizará cable **HEPRZ1** de Aluminio de **3(1x240)** mm² de sección.

Las principales características serán:

	Clase A
Tensión nominal	12/20 KV
Tensión más elevada	24 KV
Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo	125 KV
Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial	50 KV

Las características esenciales son:

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
Pantalla sobre el conductor:	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de Etileno Propileno de alto módulo (HEPR).
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
Tipos seleccionados:	Los reseñados en la siguiente tabla.

Tipos Constructivos	Tensión Nominal kV	Sección conductor mm ²	Sección pantalla mm ²
HEPRZ-1	12/20	240	16

Algunas otras características más importantes son:

Sección mm ²	Tensión Nominal KV	Resistencia R máx. a 105°C Ω /km	Reactancia X por fase Ω /km	Capacidad μ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453

- Temperatura máxima en servicio permanente 105 °C.
- Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250°C.

4.4.5 Intensidades máximas admisibles

Intensidad admisible

La Intensidad máxima admisible (A) en servicio permanente bajo tubo para el cable HEPRZ-1 12/20 KV 3x1x240mm² Al seleccionado es de 345 A.

Intensidad de cortocircuito admisible en los conductores

A continuación se indican las intensidades máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han calculado según UNE 21 192 partiendo de la temperatura máxima de servicio de 105°C y como temperatura final la de cortocircuito de 250°C θ_{cc} tal como se indica en la tabla. La diferencia entre ambas temperaturas es $\Delta\theta$. En el cálculo se ha considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones:

Tipo de aislamiento	Incremento de T ^a θ en K	Duración del cortocircuito, tcc en s									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Intensidad de cortocircuito admisible en las pantallas

A continuación se indican las intensidades admisibles en las pantallas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Sección Pantalla mm ²	Duración del cortocircuito, t en segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32

4.4.6 Características de los accesorios

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Los terminales y empalmes deberán sellar totalmente tanto el cable como el conductor.

Terminales

Las características de los terminales serán las establecidas en las NI 56.80.02. Los conectores de los terminales de AT quedan recogidos en NI 56.86.01.

En los casos que se considere oportuno el empleo de terminales enchufables, será de acuerdo con la NI 56.80.02.

Empalmes

Se evitará la confección de empalmes en el tendido de las nuevas líneas subterráneas a 13,2 KV ejecutará el tendido continuo del cableado subterráneo.

4.4.7 Puesta a tierra

Puesta a tierra cubiertas metálicas

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

Tanto en el caso de pantallas de cables unipolares como de cables tripolares, se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos.

4.4.8 Protecciones eléctricas del conductor

Protecciones contra sobreintensidades

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobrecargas se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimentan cables subterráneos.

Protecciones contra sobrecargas de cortocircuito

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establece de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles por los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la Norma UNE 20-435.

Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en los casos en que el fabricante del cable aporte documentación justificativa correspondiente.

Protecciones contra sobretensiones

Los cables aislados estarán protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen, en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión.

Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de autoválvulas, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, del reglamento sobre Condiciones Técnicas y garantías de Seguridad en centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

4.5 Canalizaciones

4.5.1 Canalización entubada

El tendido de los cables subterráneos se hará por medio de una canalización entubada compuesta por un prisma de 6 tubos de PEC Ø160 mm en base tres para la red de Media Tensión (13,2Kv) y la red de Baja Tensión. Discurrirá por aceras cuyas dimensiones y zanjas tipos quedan detalladas en plano. No se instalará más de un circuito por tubo.

Como referencia en cuanto a profundidad cabe decir que, siguiendo la normativa del Excmo. Ayuntamiento de Bilbao, la arista del tubo superior tendrá que estar al menos a 1 metro de profundidad de la cota de acabado.

La zanja estará conformada de la siguiente manera: los tubos de energía se situarán en un prisma de hormigón cuyas dimensiones variarán en función del tubo de tubos que lleven. Posteriormente, la zanja se cubrirá por tongadas de material granular de cantera compactado. Seguidamente, se colocará una malla/cinta de señalización color amarillo y finalmente el acabado según corresponda:

4.5.2 Condiciones generales para cruzamientos, proximidades y paralelismos

Cruzamientos

En el caso de cruzamientos con otras instalaciones la canalización entubada con tubos de PEC de 160 mm de diámetro deberá responder a las siguientes condiciones:

- Cruzamientos con calles y carreteras

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas, hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,8 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

- Cruzamientos con ferrocarriles

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,3 metros respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

- Cruzamientos con otras conducciones de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de Media Tensión discurran por debajo de los de Baja Tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de Media Tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales de adecuada resistencia mecánica.

- Cruzamientos con cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,2 m. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales de adecuada resistencia mecánica.

- Cruzamiento con canalizaciones de agua y gas

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del punto de cruce. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales de adecuada resistencia mecánica.

- Cruzamiento con canalizaciones de gas

Las distancias mínimas entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de gas serán las que se establecen en la siguiente tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en los que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d´) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Acometida interior*	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m

* *Acometida interior*: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretenda proteger.

En el caso de línea de eléctrica con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica.

- Cruzamientos con conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Paralelismos con otros cables de energía eléctrica.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de Alta Tensión del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia.

- Paralelismos con cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más recientemente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

- Paralelismos con canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. la distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

- Paralelismos con canalizaciones de gas

En los paralelismos de las líneas subterráneas con canalizaciones de gas se deberán mantener las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión > 4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m

* *Acometida interior*: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida de la parte de acometida propiedad del cliente.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

4.5.3 Arquetas

Se dispondrá de arquetas en todos los cambios de dirección, así como en los tramos intermedios para facilitar el tiro del cable.

Las arquetas podrán ser prefabricadas o de construcción "in situ" debiendo cumplir especificaciones exigidas por la compañía suministradora.

4.5.4 Marcas y señalización de riesgo eléctrico

En el caso de la canalización entubada que discurra bajo acera o jardín deberá prevenirse del peligro eléctrico por medio de una cinta de polietileno conforme a la RU 0205 B. Las dimensiones de la cinta serán de 15±0,5 cm de ancho y de 0,1±0,01 mm de espesor y estará situada a una profundidad mínima de 10 cm bajo el nivel del suelo.

La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo B532, según UNE 48.103, poseerá una resistencia mecánica mínima a la tracción de 100 kg/cm² en la sección longitudinal y 80 kg/cm² en la transversal llevando una impresión indeleble de tinta negra, por una cara, de los dibujos, anagramas e indicaciones de peligro eléctrico.

VISADO BISATUA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 EIZKIN HERRIKO ARKITEKTURAREN ENBIA
 2018/01/07

4.6 Centros de transformación

4.6.1 Antecedentes y objeto

En la urbanización de los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa se prevé la instalación de Centros de transformación de compañía para el suministro eléctrico en baja tensión a las instalaciones previstas en la urbanización.

Los Centros de Transformación de compañía proyectados en cada Distrito serán los encargados del suministro eléctrico en baja tensión a las diferentes instalaciones de la urbanización: bloques de edificios, garajes, semaforización, instalaciones de bombeo, instalaciones de riego y sistema de alumbrado público que iluminará viales, plazas y paseos de la urbanización.

Deberá concretarse con la compañía distribuidora la ubicación y configuración definitivas de las nuevas instalaciones eléctricas de distribución.

Los Centros de Transformación de Compañía serán de tipo interior, dentro de locales técnicos de dimensiones y características reglamentarias y homologadas por la compañía suministradora.

El suministro eléctrico se realizará en Media Tensión, a 13,2 kV.

Todos los trabajos y elementos realizados deberán seguir estrictamente las normas que posee Iberdrola, y una vez ejecutados deberán conseguir el visto bueno de los técnicos de dicha compañía suministradora.

4.6.2 Situación y emplazamiento

Los Centros de Transformación proyectados en los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa, se ubicarán en el interior de locales técnicos, tipo lonja y habilitados a tal fin en la planta baja de los futuros edificios a construir.

En el apartado de planos se indica la posición de los centros de transformación de compañía. Las necesidades y ubicaciones definitivas de los centros de transformación no están confirmados por la compañía eléctrica Iberdrola.

4.6.3 Titularidad de las instalaciones

Los Centros de transformación así como los Centros de Seccionamiento de compañía, el propietario final será la empresa suministradora Iberdrola Distribución, S.A.U.

El propietario de la instalación será la Comisión Gestora de Zorrotzaurre, la cual una vez terminadas las obras de instalaciones y acondicionamiento de la urbanización, cederá a la Empresa Suministradora, IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U, dando cumplimiento al RD 1955/2000.

4.6.4 Características generales

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica 13,2Kv y frecuencia 50Hz, realizándose la acometida con cable subterráneo de Media Tensión (13,2KV) tipo HEPRZ-1 12/20KV 3x(1x240) mm2.

Los ocho Centros de Transformación de Compañía previstos estarán constituidos por uno o dos transformadores trifásicos de aceite de 400 KVA y/o 630 KVA, 13,2/0,4 kV, un conjunto de celdas de media tensión, dos de línea y dos de protección (2L+2P) telemandadas, y los cuadros de distribución de baja tensión con seis salidas protegidas con fusibles.

Los nuevos Centros de Transformación propuestos por la compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. son los siguientes y contarán con las siguientes características:

DISTRITO SAN IGNACIO

NOMBRE	CODIGO	CELDAS	TRAFO (KVA)
CT MUELLE DEUSTO 1	901123010	2L2P/TELEMANDO	1X630
CT MUELLE DEUSTO 2	901123020	2L2P/TELEMANDO	2X400
CT MUELLE DEUSTO 3	901123030	2L2P/TELEMANDO	2X400
CT MUELLE DEUSTO 4	901123040	2L2P/TELEMANDO	1X630
CT MUELLE DEUSTO 5	901123050	2L2P/TELEMANDO	1X630

DISTRITO DEUSTO BEKOA

NOMBRE	CODIGO	CELDAS	TRAFO (KVA)
CT CANAL DEUSTO 1	901122910	2L2P/TELEMANDO	2x400
CT CANAL DEUSTO 2	901122920	2L2P/TELEMANDO	1x630+1x400
CT CANAL DEUSTO 3	901122930	2L2P/TELEMANDO	2x400

El conjunto de celdas será modular de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre, extensibles in situ para ser ampliado con posterioridad por Iberdrola con otra celda de línea en función de sus necesidades.

Las celdas de protección y maniobra dispondrán de enclavamientos mecánicos y eléctricos, y todos los accesorios necesarios para asegurar su manipulación.

Los transformadores serán trifásicos de aislamiento en aceite, por lo que se deberá habilitar en su parte inferior un recipiente de recogida del aceite en caso de derrame fortuito.

Deberá concretarse con la compañía distribuidora la ubicación y configuración definitivas de las nuevas instalaciones eléctricas de distribución.

4.6.5 Programación de necesidades y potencia

De acuerdo con los datos que obran en nuestro poder tenemos que satisfacer el siguiente programa de necesidades:

DISTRITO SAN IGNACIO

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef.simult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coef	0,7	TOTAL (KW)			
SI-1	SI 1.1	P1	8	2.636	29	5.750	19,44	112	147	700	490			
		SSCC1	-	-	-	10	-	10						
		LOCM1	-	250	-	100	-	25						
		TERC1	-	-	-	-	-	-						
		P2	8	2.636	29	5.750	19,44	112						
		SSCC2	-	-	-	10	-	10						
		LOCM2	-	250	-	100	-	25						
		TERC2	-	-	-	-	-	-						
									147					

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef.simult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coef	0,7	
SI-2	SI 1.2	P1	8	2.636	29	5.750	19,44	112	147	685	480
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
		LOCM1	-	250	-	100	-	25			
		TERC1	-	-	-	-	-	-			
		P2	8	2.636	29	5.750	19,44	112			
	SSCC2	-	-	-	10	-	10				
	LOCM2	-	250	-	100	-	25				
	TERC2	-	-	-	-	-	-				
	Garaje SI1	Garaje	2	2.826	-	20	-	113	113		
	SI-3	SI 2.1	P1	8	2.636	29	5.750	19,44	112		
SSCC1			-	-	-	10	-	10			
LOCM1			-	250	-	100	-	25			
P2			8	2.636	29	5.750	19,44	112	147		
SSCC2			-	-	-	10	-	10			
LOCM2			-	250	-	100	-	25			
TERC2		-	-	-	-	-	-				
SI 2.2		P1	8	2.636	29	5.750	19,44	112	147		
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
		LOCM1	-	250	-	100	-	25			
		P2	8	2.636	29	5.750	19,44	112	147		
		SSCC2	-	-	-	10	-	10			
		LOCM2	-	250	-	100	-	25			
TERC2		-	-	-	-	-	-				
Garaje SI2		Garaje	2	2.450	-	20	-	98	98		
SI-3		SI 3.1	P1	8	2.468	27	5.750	18,51	106	141	
			SSCC1	-	-	-	10	-	10		
			LOCM1	-	250	-	100	-	25		
	P2		8	2.468	27	5.750	18,51	106	141		
	SSCC2		-	-	-	10	-	10			
	LOCM2		-	250	-	100	-	25			
	TERC2	-	-	-	-	-	-				
	SI 3.2	P1	8	2.468	27	5.750	18,51	106	141		
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
		LOCM1	-	250	-	100	-	25			
		P2	8	2.468	27	5.750	18,51	106	141		
		SSCC2	-	-	-	10	-	10			
LOCM2		-	250	-	100	-	25				
TERC2	-	-	-	-	-	-					
Garaje SI3	Garaje	2	2.254	-	20	-	90	90			
SI-4	SI 4.1	P1	9	3.125	35	5.750	22,16	127	162		
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
		LOCM1	-	250	-	100	-	25			
		P2	9	3.125	35	5.750	22,16	127	162		
		SSCC2	-	-	-	10	-	10			
		LOCM2	-	250	-	100	-	25			
	TERC2	-	-	-	-	-	-				
	SI 4.1	P1	10	3.470	39	5.750	24,08	138	173		
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
		LOCM1	-	250	-	100	-	25			

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef.simult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coef	0,7	
SI-5	Garaje SI4	TERC1	-	-	-	-	-	-	173		
		P2	10	3.470	39	5.750	24,08	138			
		SSCC2	-	-	-	10	-	10			
		LOCM2	-	250	-	100	-	25			
		TERC2	-	-	-	-	-	-			
	Garaje SI4	Garaje	3	2.254	-	20	-	135	135		
	SI 5.1	P1	10	3.490	39	5.750	24,19	139	194		
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
		LOCM1	-	200	-	100	-	20			
		TERC1	-	250	-	100	-	25	194		
P2		10	3.490	39	5.750	24,19	139				
SSCC2		-	-	-	10	-	10				
LOCM2		-	200	-	100	-	20	216			
TERC2		-	250	-	100	-	25				
SI 5.2		P1	12	4.180	46	5.750	28,02		161	216	
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
	LOCM1	-	200	-	100	-	20				
	TERC1	-	250	-	100	-	25	216			
	P2	12	4.180	46	5.750	28,02	161				
	SSCC2	-	-	-	10	-	10				
LOCM2	-	200	-	100	-	20	197				
TERC2	-	250	-	100	-	25					
Garaje SI5	Garaje	3	3.276	-	20	-		197	197		
EQ-12	EQ-12	P1	-	7.500	-	100	-	750	804		
	Garaje EQ1	Garaje	1	2.700	-	20	-	54			
EQ-1	EQ-1	P1	-	7.500	-	100	-	750	774		
	Garaje EQ1	Garaje	1	1.200	-	20	-	24			
Alumb Publico	Alumb Publ	1			20.000		20	20	20		
Semaforizacion	Semafos	1			15.000		15	15	15		
Varios	Varios	1			15.000		15	15	15		
									5493	5493	3845

DISTRITO DEUSTO-BEKO

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef.si mult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coef	0,7
DB 1	DB 1.1	P1	9	2.245	25	5.750	17	99	134	
		SSCC1	-	-	-	10	-	10		
		LC/TER C	-	250	-	100	-	25		
		P2	9	2.245	25	5.750	17	99		
		SSCC2	-	-	-	10	-	10		
	LC/TER C	-	250	-	100	-	25	176		
	P1	9	3.321	37	5.750	23	134			
	SSCC1	-	-	-	10	-	10			
	LC/TER C	-	325	-	100	-	33			
	P2	9	3.321	37	5.750	23	134			

VISADO BISAUA
 COPIA COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE NAVARRA
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTURAREN ELKARTEKO OFIZIALA
 BELEGACION EN BEZANA
 BIZKAIKO ORDEZKARITZA
 12/01/2018

Parcela	Edificio		Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2 /viv)	Pot estimada W	Coef.si mult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	TOTAL (KW)	Coef	0,7	
		SSCC2	-	-	-	10	-	10					
		LC/TER C	-	325	-	100	-	33					
	Garaje DB1	Garaje	3	1.968	-	20	-	118	118	83			
DB 2	DB 2.1	P1	8	1.936	22	5.750	16	89	129	91			
		SSCC1	-	-	-	10	-	10					
		LC/TER C	-	300	-	100	-	30					
		P2	8	1.936	22	5.750	16	89	129	91			
		SSCC2	-	-	-	10	-	10					
		LC/TER C	-	300	-	100	-	30					
	DB 2.2		P1	8	3.640	40	5.750	25	144	199	139		
			SSCC1	-	-	-	10	-	10				
			LC/TER C	-	450	-	100	-	45				
			P2	8	3.640	40	5.750	25	144	199	139		
			SSCC2	-	-	-	10	-	10				
	LC/TER C	-	450	-	100	-	45						
Garaje DB2	Garaje	3	2.207	-	20	-	132	132	93				
DB 3	DB 3.1	P1	8	4.555	51	5.750	30	173	299	210			
		SSCC1	-	-	-	10	-	10					
		LC/TER C	-	1.163	-	100	-	116					
		P2	8	4.555	51	5.750	30	173	299	210			
		SSCC2	-	-	-	10	-	10					
		LC/TER C	-	1.163	-	100	-	116					
	DB 3.2		P1	10	5.265	59	5.750	34	196	206	144		
			SSCC1	-	-	-	10	-	10				
			LC/TER C	-	-	-	100	-	-				
			P2	10	5.265	59	5.750	34	196	206	144		
			SSCC2	-	-	-	10	-	10				
	LC/TER C	-	-	-	100	-	-						
	DB 3.3		P1	12	3.625	40	5.750	25	143	153	107		
			SSCC1	-	-	-	10	-	10				
			LC/TER C	-	-	-	100	-	-				
P2			12	3.625	40	5.750	25	143	153	107			
SSCC2			-	-	-	10	-	10					

Parcela	Edificio		Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2 /viv)	Pot estimada W	Coef.si mult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	TOTAL (KW)	Coef	0,7
		LC/TER C	-	-	-	100	-					
	Garaje DB3	Garaje	3	5.633	-	20	-	338	338	237		
AD 1	AD1	AD1	-	9.000	-	100	-	900	994	696		
	Garaje EQ1	Garaje	1	4.700	-	20	-	94				
Alumb Publico	Alumb Publ	1				20.000		20	20	14		
Semaforizacion	Semafo s	1				15.000		15	15	11		
Varios	Varios	1				15.000		15	15	11		
									4227	2959		

4.6.6 Descripción de las instalaciones

Los Centros de Transformación de Compañía previstos se ubicarán en locales técnicos dispuestos en el interior de edificios, tipo lonja, de características normalizadas según normativa de compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. La ubicación y características definitivas de los mismos podrán ser modificadas por la compañía eléctrica.

Estarán constituidos por un conjunto de celdas de media tensión, dos celdas de línea y dos celdas de protección, 2L+2P telemado, uno o dos transformadores trifásicos de aceite de 400 KVA y/o 630KVA, 13,2/0,4 kV, y uno o dos cuadros de distribución de baja tensión de seis salidas con fusibles según el número de transformadores.

- Centro de Transformación con un transformador: 2L+1P ampliable / 24kv / 1x630KVA 13,2/0,4kv.
- Centro de Transformación con dos transformadores: 2L+2P ampliable / 24kv / 2x400KVA 13,2/0,4kv.
- Centro de Transformación con dos transformadores: 2L+2P ampliable / 24kv / 1x630+1x400KVA 13,2/0,4kv.

En previsión de que los Centros de Transformación de compañía se cedan a la Compañía Distribuidora para su conservación y mantenimiento, según lo establecido en el R.D. 1955/2000 del 1 de Diciembre, se ha proyectado, ateniéndose a las normas de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Los Centros de Transformación de compañía serán telemadados, por exigencia de la Compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U.

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica 13,2Kv y frecuencia 50Hz, realizándose la acometida con cable subterráneo de Media Tensión (13,2KV) tipo HEPRZ-1 12/20KV 3x(1x240) mm2.

El conjunto de celdas será modular de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre, extensibles in situ para ser ampliado con posterioridad por Iberdrola con otra celda de línea en función de sus necesidades.

Las celdas de protección y maniobra dispondrán de enclavamientos mecánicos y eléctricos, y todos los accesorios necesarios para asegurar su manipulación.

Los transformadores serán trifásicos de aislamiento en aceite, por lo que se deberá habilitar en su parte inferior un recipiente de recogida del aceite en caso de derrame fortuito.

Deberá concretarse con la compañía distribuidora la ubicación y configuración definitivas de las nuevas instalaciones eléctricas de distribución.

4.6.6.1 Local

Los Centros de Transformación de compañía previstos de nueva estarán ubicados en locales técnicos ubicados en interior de edificio, siendo de tipo lonja.

El local será de dimensiones adecuadas para alojar el conjunto de celdas, transformador de potencia, cuadro de baja tensión y sistema de telemando, respetando las distancias mínimas entre los elementos indicados en el vigente Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y estará homologado por la compañía suministradora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que debe cumplir el local para poder albergar el Centro de Transformación Telemandado:

- Acceso de personas: La puerta se abrirá hacia el exterior y tendrá como mínimo 2,10 m de altura y 0,90 m de anchura.
- Acceso de materiales: las vías para el acceso de materiales deberá permitir el transporte, en camión, de las celdas, transformadores y demás elementos pesados hasta el local. Las puertas se abrirán hacia el exterior y tendrán una luz mínima de 2,30 m de altura y de 1,40 m de anchura.
- Dimensiones interiores y disposición adecuada a los equipos instalados.
- Paso de cables A.T.: Serán líneas subterráneas que entrarán en el local a través de zanjas registrables.
- Piso: se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará al sistema de tierras a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del Centro de Maniobra y Seccionamiento. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.
- Ventilación: natural por medio de las rejillas estipuladas a tal efecto.

El centro no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias respecto a resistencia al fuego, condiciones acústicas, etc.

El acceso al interior del local tendrá las medidas mínimas estipuladas, y será de uso exclusivo para el personal de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. (dispondrá de cerradura normalizada).

Dimensiones del local

Los Centros de Transformación de Compañía en locales de otros usos, además de cumplir en cuanto a anchuras de pasillos lo especificado en el Apartado 5 del MIE-RAT 14, cumplirán lo marcado por la normativa de compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. Tendrán las dimensiones interiores mínimas indicadas en la Tabla.

Tensión: 24 kV

Nº TRAFOS	ALTURA (M)	ANCHO MIN (M)	FONDO MIN (M)	SUPERF MIN (M2)
1	3,00	3,25	5,025	16,33
2		5,10	5,10	26,01

Muros Exteriores

Se construirán de forma que sus características mecánicas estén de acuerdo con el resto del edificio, pero como mínimo presentarán una resistencia mecánica equivalente a la de los espesores de los muros constituidos con los materiales indicados a continuación:

- Sillería natural: 30 cm
- Fábrica de ladrillo macizo: 22 cm
- Hormigón de masa: 20 cm
- Hormigón armado o elementos prefabricados: 8 cm
- Pilares angulares de hormigón armado y ladrillos huecos: 15 cm

La resistencia al fuego de dicho cerramiento será de 90 minutos, RF-90, cumpliendo con lo que prescribe el Código Técnico de la Edificación CTE y las ordenanzas municipales para este tipo de locales.

Suelo

Se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro 8 mm. formando una retícula de 0.15 x 0.15. Este mallazo se conectará al sistema de tierras a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del Centro de Transformación. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

El pavimento del centro de transformación dispondrá de un acabado antideslizante y será completamente aislante respecto cualquier corriente de defecto. Se aplicará una pintura antipolvo color verde marina.

El forjado del centro de transformación estará constituido por una losa de hormigón armado, capaz de soportar una sobrecarga móvil de 3.000 Kg/m² en la zona de rodadura y de 600 Kg/m² en el resto.

Se preverán, en los lugares apropiados para el paso de cables, unos orificios destinados al efecto, inclinados hacia abajo y con una profundidad mínima de 0,4 m.

El suelo estará elevado 0,2 m sobre el nivel exterior cuando este sea inundable.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

Se dispondrán, en las celdas para los transformadores, de dos perfiles en forma de "U", que pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables de Media Tensión.

En el centro de transformación se habilitará un pozo (foso ó recrecido) de recogida de aceite para cada transformador, con revestimiento resistente y estanco y con una capacidad mínima de 600 l.

En la parte superior del pozo de recogida se preverán cortafuegos.

Acceso de cables a interior de local

La entrada y salida de los cables de media tensión se realiza mediante dos huecos practicados en el muro perimetral del local. Una vez instalados los cables deberán sellarse los pasos garantizando estanqueidad y manteniendo la resistencia al fuego del muro atravesado, es decir RF-90. Para el sellado de los tubos de PVC de la canalización subterránea se empleará espuma de poliuretano y para el paso de cables por muro se aplicará resina epoxy con colocación de cordón de bentoita expansiva, y también en el recibido de arqueta con muro exterior.

Paso de cables Media Tensión por interior de local

Para el paso de cables de Alta Tensión, acometida a las celdas, se preverá un foso de dimensiones adecuadas, cuyo trazado se restringirá únicamente a la zona de celdas y cuadro de baja tensión.

VISADO BISATUA
 12/01/2018
 COL·LECC·ION DE ARQUITECTOS Y ESCO·NARRO
 DE LA CIUDAD DE VIZCAYA
 DELEGACION EN BIZKAYA
 BIZKAINO ORDENARITZA

Las dimensiones del foso serán las siguientes: una anchura libre de 600 mm., y una altura que permita darles la correcta curvatura a los cables. Se deberá respetar una distancia mínima de 150 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6, en caso de sobrepresión demasiado elevada, por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador.

Fuera de las celdas, el foso irá recubierto por tapas de chapa estriada apoyadas sobre un cerco bastidor, constituido por perfiles recibidos en el piso.

Carpintería

La carpintería será metálica y protegida mediante galvanizado en caliente e incluye las puertas de acceso de materiales y de personas, rejillas de ventilación, bastidores, soportes de cables, perfiles, marcos, etc. que cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.20.03 "Herrajes, puertas, tapas, rejilla y escaleras para Centros de Transformación".

Las puertas de acceso al centro de Transformación desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas. Estas puertas se abrirán hacia fuera 180°, pudiendo por lo tanto abatirse sobre el muro de la fachada, disponiendo de un elemento de fijación en esta posición.

La puerta metálica será homologada para una EI2-60-C5, de dos hojas y dimensiones totales exteriores 1400x2200 mm, de chapa lisa galvanizada lacada.

Como se indica en la RU 1303A, la puerta de acceso no estará conectado al sistema de equipotencial.

Acabado

El acabado de la albañilería tendrá las características siguientes:

Paramentos interiores: Raseo con mortero de cemento y arena, lavado de dosificación 1:4, con aditivo hidrófugo en masa, talochado y pintado, estando prohibido el acabado con yeso.

Para el acabado interior se empleará Pintura plástica antihumedad blanca sobre paramentos verticales y horizontales.

Los elementos metálicos del centro, como puertas y rejillas de ventilación, serán además tratados adecuadamente contra la corrosión.

El Centro de Transformación no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo.

Malla Protección transformador

Una malla de protección impedirá el acceso directo de personas a la zona de transformador. Dicha malla de protección irá enclavada mecánicamente por cerradura con el seccionador de puesta tierra de la celda de protección correspondiente, de tal manera que no se pueda acceder al transformador sin haber cerrado antes el seccionador de puesta a tierra de la celda de protección.

Ventilación

Se dispondrá un sistema de ventilación natural mediante rejillas metálicas para la entrada y salida de aire en la fachada de acceso de dimensiones adecuadas. Se colocará también rejillas en la puerta de doble hoja. De ésta forma se considera el local bien ventilado.

4.6.6.2 Características de la red de alimentación

La red de alimentación de los Centros de Transformación será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica 13,2Kv y frecuencia 50Hz, realizándose la acometida con cable subterráneo de Media Tensión (13,2KV) tipo HEPRZ-1 12/20KV 3x(1x240) mm2.

CONDUCTORES	CARACTERÍSTICAS
Tipo:	HEPRZ-1 12/20KV
Conductores:	Unipolar-Aluminio
Aislamiento:	Polietileno reticulado
Pantalla:	Alambre CU y contraespira
Tensión de servicio:	12/20 KV
Sección nominal:	240 mm ²

4.6.6.3 Aparata Alta Tensión

Los Centros de Transformación de Compañía proyectados, serán del tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas modulares bajo envolvente metálica, según norma UNE-EN60.298, y telemandadas desde el despacho de maniobras de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U., según las especificaciones de ésta.

El suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 13,2 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento de las celdas será SF6 y el medio de extinción será SF6, excepto en el caso de interruptor automático con corte en vacío.

Las celdas serán extensibles (CE).

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, para instalación en interior y modulares.

La envolvente metálica de la celda debe presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles alojadas en su interior, además de la protección contra daños mecánicos y de arco debidos a defecto interno.

Todas las superficies exteriores de la envolvente, deberán estar protegidas contra los agentes externos, de forma que se garantice una eficaz protección corrosiva.

* CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS

Para este proyecto se han elegido celdas tipo CGM, de ORMAZABAL, según indicaciones de la Compañía.

Las celdas a emplear serán celdas modulares de media tensión, que utilizan el hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento de aislamiento y corte y extinción del arco. Los embarrados se conectan utilizando unos elementos patentados por ORMAZABAL, denominados "conjuntos de unión", consiguiendo una unión totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparata bajo envolvente metálica compartimentada, de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- Compartimento de aparellaje.
- Compartimento del juego de barras.
- Compartimento de conexión de cables.
- Compartimento de mando.
- Compartimento de control.

* DISPOSICIÓN DE LAS CELDAS

Las celdas irán montadas directamente sobre bancada de obra o metálica niveladora de dimensiones y características adecuadas para servir de soporte, y permitirá que la entrada y salida de los cables de media tensión se realice por la parte inferior de la misma.

Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6, en caso de sobrepresión demasiado elevada. Se han previsto 150mm.

El paso de cables de control, comunicaciones y alimentaciones auxiliares se realizará por la parte trasera de las celdas. A cada cubículo de control, ubicado en la parte superior de cada una de las cabinas, llegará una conexión mediante tubo corrugado desde la bandeja de cables general. El tubo dispondrá de las correspondientes prensas que proporcionen estanqueidad a la conexión, evitando el contacto de los cables con aristas y los posibles esfuerzos en las conexiones de los cables.

*** CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CELDAS**

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
 - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A
- Intensidad asignada en interruptor automático: 630 A
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta, (2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración)
- Grado de protección de la envolvente: IP3X, según UNE 20324.
- Aislamiento: SF6
- La alimentación para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección será 48 Vcc+/- 2%
- Puesta a tierra. El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a lo largo de las celdas según UNE-EN 60.298, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.
- Embarrado. El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.
- Piezas de conexión celdas. El tipo de conexión dependerá del tipo y fabricante de las celdas.
- Características físicas (máximas):
 - *altura: 2000 mm
 - *profundidad: 875 mm
 - *ancho: 600 mm

*** TIPO DE CELDAS**

Los Centros de Transformación de compañía Telemandados dispondrán del siguiente tipo de celdas, atendiendo a su funcionamiento, y por este orden:

- Centro de Transformación con un transformador: 2L+2P extensible / 24kv / 1x630KVA 13,2/0,4kv
 Dos (2) Celdas de línea de alimentación (CE-L/24/SF6/SI NI 50.42.11).
 Dos (2) Celdas de Protección de Transformador mediante fusibles. (CE-P-F/24/SF6/SI NI 50.42.11).
- Centro de Transformación con dos transformadores: 2L+2P extensible / 24kv / 2x400KVA 13,2/0,4kv.
 Dos (2) celdas de línea de alimentación (CE-L/24/SF6/SI NI 50.42.11).

Dos (2) Celdas de Protección de Transformador mediante fusibles. (CE-P-F/24/SF6/SI NI 50.42.11).

- Centro de Transformación con dos transformadores: 2L+2P extensible / 24kv / 1x630+1x400KVA, 13,2/0,4kv.

Dos (2) celdas de línea de alimentación (CE-L/24/SF6/SI NI 50.42.11).

Dos (2) Celdas de Protección de Transformador mediante fusibles. (CE-P-F/24/SF6/SI NI 50.42.11).

*** FUNCIONALIDAD DE LAS CELDAS**

Atendiendo su funcionalidad, en general distinguimos los siguientes tipos de celdas:

- Función línea alimentación (L) – Se utiliza para la conexión y desconexión de los circuitos de alimentación (entrada/salida) a la instalación.
- Función de protección transformador (P) – Se utiliza para la conexión y desconexión del transformador y para su protección, realizándose esta última mediante fusible limitador.

Las características de las celdas proyectadas en los Centros de Transformación de compañía Telemandados que nos ocupa, se describen a continuación:

CELDA DE LÍNEA DE ALIMENTACIÓN (CE-L/24/SF6/NI 50.42.11)

Celda de línea de alimentación (sirve tanto para entrada como para salida), preparada para telemando según NI 50.42.11 homologada por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U., marca ORMAZABAL, gama CGM24-COSMOS, modelo CML, o equivalente, con aislamiento y corte íntegro en SF6, ensayada contra una eventual inmersión, de las siguientes características:

CARACTERISTICAS	
Tensión asignada	24 KV
Intensidad asignada	400 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz	16 KA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta	40 KA
Nivel de aislamiento:	
Frec. Ind. (1 min) a tierra y entre fases	50 KV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta)	125 KV
Capacidad de cierre (cresta)	40 KV
Dimensiones (Ancho x Fondo x Alto)	370x850x1800 mm
Peso	135 Kg
Equipo base:	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS VASCO-NARRIO
 EUSKAL HERRIKO INGENIERUEN ELKARTEA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDENANTZA
 VISADO BISATUA
 12/01/2018

CARACTERISTICAS	
Las celdas preparada para telecontrol llevarán incorporados los siguientes elementos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Mando motorizado. - Unidad de Control Integrado. - Placa con orificio en el centro, metálica, fijada al chasis en el compartimento de cables, para la colocación posterior de un trafo de intensidad. - Cableado para la conexión del trafo de intensidad mencionado en el párrafo anterior, y la caja con los relés del telecontrol. - Cableado para la conexión del divisor capacitivo (presencia de tensión), con la caja con los relés del telecontrol. - Cableado para la conexión del mando motorizado, con la caja con los relés del telecontrol. - Cableado para la conexión de la caja con los relés con la bobina de disparo de la propia función. - Caja de conexión incorporando los relés para las funciones de telecontrol. 	

CELDA DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR (CE-P-F/24/SF6/NI 50.42.11)

Celda de protección de transformador mediante fusibles, marca ORMAZABAL, gama CGM24-COSMOS, modelo CMP-F, o equivalente, con aislamiento y corte íntegro en SF6, ensayada contra una eventual inmersión, de las siguientes características:

CARACTERISTICAS	
Tensión asignada	24 KV
Intensidad asignada	400 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz	16 KA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta	40 KA
Nivel de aislamiento:	
Frec. Ind. (1 min) a tierra y entre fases	50 KV
Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta)	125 KV
Capacidad de cierre (cresta)	40 KV
Dimensiones (Ancho x Fondo x Alto)	480x850x1800 mm
Peso	200 Kg
Equipo base:	
Las celdas preparada para telecontrol llevarán incorporados los siguientes elementos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Placa con orificio en el centro, metálica, fijada al chasis en el compartimento de cables, para la colocación posterior de un trafo de intensidad. - Cableado para la conexión del trafo de intensidad mencionado en el párrafo anterior, y la caja con los relés del telecontrol. - Cableado para la conexión del divisor capacitivo (presencia de tensión), con la caja con los relés del telecontrol. - Cableado para la conexión del mando motorizado, con la caja con los relés del telecontrol. - Cableado para la conexión de la caja con los relés con la bobina de disparo de la propia función. - Caja de conexión incorporando los relés para las funciones de telecontrol. 	

* MEDIDAS DE SEGURIDAD EN CELDAS

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales, que responden a los definidos por la Norma UNE-EN 60.298, y que serán los siguientes:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras.

*** INTERRUPTOR-SECCIONADOR**

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE 60.265-1 de acuerdo con la definición del apartado 3.104 de la citada norma y complementariamente con lo que a continuación se indica:

- Dispondrá de un dispositivo que indique su estado.
- Accionamiento eléctrico.
- Dispositivo de enclavamiento mecánico.

*** SECCIONADOR Y SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA**

Cumplirá con lo establecido en la norma UNE 62.271-102:2005 y dispondrá de un dispositivo que indique su estado.

*** FUSIBLE LIMITADOR DE CORRIENTE**

Los cartuchos fusibles limitadores asociados de 24 kV, utilizados en IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. para la protección de transformadores en centros de transformación hasta 36 kV, cumplirán con lo prescrito en la norma UNE 60.282-1, y complementariamente con la norma NI.75.06.31.

*** TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD**

Cumplirán con lo prescrito en la norma NI 72.50.01.

4.6.6.4 Transformadores

El Centro de Transformación de compañía dispondrá de uno o dos transformadores trifásicos reductores de tensión, con neutro accesible en el secundario, de potencias 400 o 630 kVA, a determinar por la compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., y refrigeración natural en aceite, de tensión primaria 13,2 KV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2) entre fases y 230V entre fases y neutro, con conmutador de tensiones en el lado de A.T., para su accionado sin tensión.

Las potencias unitarias utilizadas serán de 400 kVAs inicialmente, y podrán ser ampliados hasta 630 kVAs.

	TRAFO 400 KVA	TRAFO 630 KVA
Potencia nominal	400 KVA	630 KVA
Tensión primaria	13.200 V	13.200 V
Tensión más elevada para material	24 KV	24 KV
Tensión secundaria en vacío	420 V	420 V
Regulación	+2,5+5+7,5+10%	+2,5+5+7,5+10%

	TRAFO 400 KVA	TRAFO 630 KVA
Conexión y grupo	Dyn 11	Dyn 11
Frecuencia	50 Hz	50 Hz
Clase de aislamiento	24 KV	24 KV
Refrigeración	Natural (ONAN)	Natural (ONAN)
Tensión cortocircuito	4%	4%
Pérdidas en vacío	930W	1300W
Pérdidas en carga	4600W	6500W
Presión acústica	65 dB (A)	67 dB (A)
Caída tensión a PC $\cos\phi= 1$	1,2%	1,1%
Caída tensión a PC $\cos\phi= 0,8$	3,2%	3,1%
Rendimiento a PC $\cos\phi= 1$	98,6%	98,8%
Rendimiento a PC $\cos\phi= 0,8$	98,3%	98,5%
Dimensiones (LargoxAnchoxAlto):	1430x890x1196 mm.	1510x910x1379 mm.
Peso	1390 Kgs.	1790 Kgs.

El Centro de Transformación de compañía dispondrá de uno o dos transformadores de aceite con sus fosos de recogida. En aquellos casos excepcionales en los que el Centro de Transformación se ubique en edificio de pública concurrencia con acceso desde el interior de la misma, en cuyo caso, si la potencia del centro es superior a 400 kVA por transformador, será necesario instalar transformadores con dieléctrico aislante distinto del aceite mineral (Tipo K). Las potencias utilizadas serán exclusivamente de 400 y 630 kVA.

Los transformadores citados anteriormente están recogidos en las normas siguientes:

NI 72.30.00 "Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión".

NI 72.30.06 "Transformadores trifásicos sumergidos en líquido aislante distinto de aceite mineral, para distribución en baja tensión".

4.6.6.5 Conexión en el lado de Alta Tensión

La conexión eléctrica entre la celda de alta tensión y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de aluminio, de 150 mm² de sección, y del tipo HPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de hasta 24 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para CTOU de hasta 24 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la Norma NI 56.43.01 "Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HPRZ1) para redes de AT hasta 18/30 kV".

Las especificaciones técnicas de los terminales están recogidas en la Norma NI 56.80.02 "Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas 12/20(24)kV hasta 18/30(36) kV".

Para la interconexión entre celdas se realizará un foso, tal como se ha indicado anteriormente. El resto de interconexiones a partir de las celdas, se realizarán bajo bandeja metálica ranurada.

4.6.6.6 Conexión en el lado de Baja Tensión

Puentes BT - B2 Transformador: Puentes transformador-cuadro: Son el medio para interconectar el secundario del transformador con el cuadro general de baja tensión. Para ello se usarán cables de Baja Tensión, tipo RV 0,6/1KV, de sección 1x240 Al (Etileno-Propileno) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión.

El número de cables será siempre de 3 por fase y dos para el neutro.

4.6.6.7 Cuadros de Baja Tensión

Los centros de transformación de compañía dispondrán de un Cuadro de Baja Tensión (CBT) por transformador, cuya función es recibir el circuito principal de Baja Tensión procedente del transformador MT/BT, y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

4.6.6.8 Medida de la energía

Los Centros de Transformación de Compañía al tratarse de Centros de distribución públicos, no realizarán medida de energía en Media Tensión.

4.6.6.9 Servicios Auxiliares

Controlador de Celdas Programable

El Centro de Transformación incorporará un Controlador de Celdas Programable tipo ekorCCP de ORMAZABAL, con objeto de realizar las conmutaciones de líneas y deslastre de líneas en falta, según se describe.

- Controlador de Celdas Programable: *ekorCCP*

El Centro de Transformación de compañía incorpora un Controlador de Celdas Programable ekorCCP de ORMAZABAL, con objeto de actuar como remota de telemando, y realizar así los accionamientos de las celdas requeridos por el despacho de explotación, sin necesidad de personarse físicamente en el centro en cuestión.

El Controlador de Celdas Programable ekorCCP es un dispositivo microprocesador flexible programable, diseñado para resolver aplicaciones de control, telemando, maniobra y señalización en instalaciones de MT.

En la parte anterior de ekorCCP se encuentran el teclado, la pantalla y las lámparas de señalización. En su parte posterior se encuentran los conectores de comunicaciones y entradas y salidas para captadores y actuadores requeridos en cada aplicación.

- Alimentación: ekorCCP acepta alimentaciones de 38 a 130 Vcc en el mismo equipo, siendo consumo medio de 25 W.
- Entradas y salidas: Cada tarjeta de entradas y salidas incluye:
 - 16 entradas digitales procedentes de contactos libres de tensión
 - 8 salidas de relé mecánico
 - 8 salidas de relé de estado sólido de hasta 6 A en circuitos altamente inductivos, capaces de soportar cortocircuitos sin necesidad de "relés de sacrificio", para su uso en c.c.
- Comunicaciones: ekorCCP dispone de cuatro canales de comunicaciones: uno serie RS-232 para cargar el programa o impresión de eventos, otros dos RS-232 optoacoplados, para conexión al sistema de telemando y a equipos de medida, y un RS-485 optoacoplado para su conexión al bus local con otros controladores ekorCCP en sistemas muy complejos.



- Condiciones de funcionamiento:
 - Temp. de funcionamiento: de -10 a 60 °C
 - Aislamiento: reforzado hasta 5 kV
 - Ensayos mecánicos y de compatibilidad electromagnética (CEI 61000-4-X, UNE-EN 61000-4-X, CEI 60255-X-X, UNE-EN 60255-X-X y UNE-EN 60801-2) en su nivel más severo.
- Dimensiones y peso:
 - Dimensiones: 210 x 250 x 280 mm (ancho x alto x fondo)
 - Fondo armario: >= 400 mm
 - Peso: 9 kg
- Características del armario de control:
 - Longitud: 1096 mm
 - Fondo: 465 mm
 - Altura: 289 mm
 - Ubicación: ekorUCT-S
- Unidad Compacta de Telecontrol: ekorUCT

Unidad compacta de telecontrol desarrollada para la automatización y telemando mediante control integrado en Centros de Transformación y Centros de Reparto. Incluye las funciones de alimentación segura, terminal remota y comunicaciones.

- Características:
 - Independencia entre ekorUCT y el número de celdas automatizadas en la instalación
 - Interconexiones estándar entre los equipos de control y las celdas
 - Componentes ensamblados y probados en fábrica
 - Puesta en servicio sin descargo de MT
 - Evita la instalación de bandejas para las mangueras de control y protección.
 - Tipos:
 - Armario mural
 - Armario sobre celda
 - Arquitectura:
 - Compartimento de Distribución
 - Remota de telemando
 - Batería + cargador
 - Protecciones
 - Compartimento de Comunicaciones
 - Posibilidad GSM, Radio, F.O, RTC

ekorCCP

Controlador de celdas programable, basado en un microprocesador con estructura PC y sistema operativo Linux, flexible y programable, de aplicación en el telecontrol y automatización de los Centros de Transformación y Centros de Reparto así como para otras soluciones como:

- Transferencia de líneas
- Deslastre de líneas
- Automatismos distribuidos entre varios CTs
- Transferencia Red-Grupo Electrónico
- Servidor Web

Características:

- Display gráfico
- Pulsadores de maniobra

- 4 puertos de comunicación: un puerto frontal de configuración (RS-232), dos puertos RS-232 para comunicación con dispositivos externos, y un puerto RS-485/422 para su uso como red local con otros dispositivos.
- Hasta 32 posiciones
- Protocolos de comunicación
 - IEC-870-5-101
 - IEC-870-5-104
 - Procome
 - ModBus
 - Pid1, Gestel, Sab20
 - CcpCom
- Posibilidad de automatismos (transferencia, enclavamientos,...)
- Registro histórico de más de 1000 eventos

ekorRCI

Unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características o Funciones de Detección:

- Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
- Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
- Asociado a la presencia de tensión
- Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
- Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
- Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A
- Presencia / Ausencia de Tensión
- Acoplo capacitivo (pasatapas)
- Medición en todas las fases L1, L2, L3
- Tensión de la propia línea (no de BT)
- Paso de Falta / Seccionalizador Automático
- Intensidades Capacitivas y Magnetizantes
- Control del Interruptor
- Estado interruptor-seccionador
- Maniobra interruptor-seccionador
- Estado seccionador de puesta a tierra
- Error de interruptor
- Detección Direccional de Neutro

Otras características:

- Ith/Idin= 20 kA /50 kA
- Temperatura= -10 °C a 60 °C
- Frecuencia= 50 Hz; 60 Hz ± 1 %

- Comunicaciones: Protocolo MODBUS(RTU)/PROCOM

Ensayos:

- De aislamiento según 60255-5
- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekoRCI ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

4.6.6.10 Instalaciones secundarias

Alumbrado

En el interior del centro de transformación se instalara un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 250 lux.

El centro tendrá un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros. Bastará con dos luminarias fluorescentes de 2x36W.

También dispondrá de equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la Alta Tensión.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

El foco luminoso estará colocado sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos de tensión.

Protección contra Incendios

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento no se exige que en el Centro de Transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B o un sistema de eficacia similar y apto para operar con equipos eléctricos.

Ventilación

La ventilación de los centros de transformación se realizará de modo natural mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia del mismo.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

Defensa del Transformador

Acceso a transformadores: una malla de protección impedirá el acceso directo de personas a la zona de transformador. Dicha malla de protección irá enclavada mecánicamente por cerradura con el

seccionador de puesta a tierra de la celda de protección correspondiente, de tal manera que no se pueda acceder al transformador sin haber cerrado antes el seccionador de puesta a tierra de la celda de protección.

Señalización

Según MIE RAT 14, apartado 3.5, los Centros de transformación se señalan de la siguiente manera:

Todas las puertas están provistas de rótulos con la indicación de Peligro por alta tensión.

En el interior, con placa de metacrilato, se colocará el esquema de funcionamiento e instrucciones generales de servicio.

Todos los elementos principales de la sala están diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas.

Placa con instrucciones sobre los primeros auxilios que deben prestarse a los accidentados por contactos con elementos en tensión.

Armario de Primeros Auxilios

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

Medidas de Seguridad

Para la protección del personal y equipos se debe garantizar que:

No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello el sistema de enclavamientos interno de las celdas irá unido al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en SF6, y las conexiones en sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con este, incluso en el eventual caso de inundación del Centro.

Los bornes de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

Los mandos de la paramenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la paramenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de eventual arco interno.

El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, sobre los cables de Media y Baja Tensión. Por ello, esta salida de gases no debe de estar enfocada en ningún caso hacia el fondo de cables.

Para tal efecto, los centros de transformación se proveerán con un banco aislante, una pértiga y unos guantes.

4.6.6.11 Puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen con objeto, principalmente, de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar, en un momento dado, las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La denominación "puesta a tierra" comprende toda ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARROS
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDENANTZA
 VISADO BISATUA
 12/01/2018

peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o las de descarga de origen atmosférico.

Los electrodos artificiales que se utilizarán para constituir la toma tierra serán las picas verticales, pudiéndose utilizar también las placas enterradas, conductores enterrados horizontalmente y electrodos de grafito.

El circuito de red de tierras será el existente en el edificio. Se realizará al inicio de las instalaciones la correspondiente comprobación del valor de resistencia a tierra de la red existente, en el caso de no ser inferior a 10 Ohm o considerarse insuficiente por la dirección facultativa, se definirá, calculará y valorará la reparación de la instalación.

La caja seccionadora principal se ubicará siempre en la sala de cuadros eléctricos.

Los centros de transformación dispondrán de Tierra de protección y Tierra de servicio (neutro).

Tierra de protección

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de una avería o circunstancias externas, como pueden ser envolventes de celdas, cuadros de Baja Tensión, rejillas de protección, carcasa de transformadores. No se unirán, por el contrario, las rejillas y puertas metálicas del Centro, si son accesibles desde el exterior.

La tierra de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo conectado a una pletina que a su vez, forma un electrodo en el interior del Centro de Transformación, con piquetas de 2 metros en sus extremos. Este cable conectará a tierra los elementos indicados e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

Se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro 8 mm. formando una retícula de 0.15 x 0.15. Este mallazo se conectará al sistema de tierras a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del Centro de Transformación. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

Tierra de servicio neutro de transformador

Se conectará a tierra el neutro del transformador.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Media Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de Media Tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado en los puntos críticos.

Fuera de la influencia de toma tierra de protección, la tierra de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo conectado a una estrella de piquetas. Este cable conectará a tierra los elementos indicados e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión conectando al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1 m.

Tierras interiores

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizara con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectara a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

5. RED DE BAJA TENSIÓN

5.1 Antecedentes y objeto de la instalación

Este proyecto tiene por objeto el estudio, descripción y definición de las condiciones técnicas, económicas y reglamentarias para la ejecución de una red eléctrica subterránea de baja tensión para su posterior cesión a la Compañía Distribuidora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA S.A.U., y conseguir así el suministro eléctrico para la promoción de viviendas y urbanización de los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa.

Se describirá la red subterránea de distribución de Baja Tensión para la alimentación de los receptores finales en los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa: bloques de viviendas, garajes, locales comerciales, edificios públicos, equipamiento terciario, alumbrado público, semaforización y otros servicios que requieran de una acometida eléctrica en baja tensión.

La distribución en baja tensión se realizará a una tensión trifásica 3x400/230V, a frecuencia 50 Hz desde los Cuadros de Baja Tensión instalados en los Centro de Transformación de compañía que se van a construir en la zona. Se tenderán por canalización subterránea las líneas generales de distribución que irán derivando a los receptores finales en función de los cálculos de reparto de cargas previsto por circuito.

En este proyecto también se describen las canalizaciones necesarias para comunicar los cuadros de baja tensión de los distintos centros de transformación con los puntos de suministro.

5.2 Previsión de potencia en la zona de actuación

La potencia total prevista en la zona de actuación P_T en Kw, se obtiene mediante la expresión:

$$P_T = P_V + P_{SG} + P_{LC} + P_G + P_{OF} + P_I + P_P + P_{PV} + P_H + P_A$$

Considerando:

P_V = Potencia correspondiente a viviendas; Se determina según ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión; Grado de electrificación básica 5750W por vivienda, aplicando el Coeficiente de simultaneidad según el número de viviendas.

P_{SG} = Potencia correspondiente a los servicios generales; Será la suma de potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado del portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico en general del edificio sin aplicar ningún factor de simultaneidad, $CS=1$; según ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

P_{LC} = Potencia correspondiente a locales comerciales; se determina a razón de 100 W/m² de superficie construida, y con el coeficiente de simultaneidad que se estime necesario (previsión mínima por local 3,45 kW); según ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

P_G = Potencia correspondiente a los garajes; se determina considerando un mínimo de 10 W/m² de superficie y planta para garajes de ventilación natural y de 20W para los de ventilación forzada, con un mínimo de 3450W a 230V y coeficiente de simultaneidad 1; según ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

P_{OF} = Potencia correspondiente a edificios comerciales o de oficinas; se calculará considerando un mínimo de 100W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450W a 230V y coeficiente de simultaneidad 1; según ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

P_I = Potencia correspondiente a locales industriales; se determina a razón de 125 W/m² de superficie construida, y con el coeficiente de simultaneidad que se estime necesario (previsión mínima por local 10,35 kW), según ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Este tipo de establecimientos se suele trabajar con un coeficiente de simultaneidad que varía entre 0,10 y 0,20, debido a consideraciones urbanísticas de edificabilidad, volumen, etc, y según las características particulares del tipo de industria que se pretende implantar en la zona. Además, esta previsión de potencia coincide con diversas recomendaciones estipuladas para este tipo de establecimientos (20 – 30 VA/m², incluidos servicios y dotaciones).

P_P = Potencia correspondiente a edificios de equipamiento público (centros de enseñanza, guarderías, polideportivos); se determina a razón de 500 W/plaza en ausencia de datos.

P_{PV} = Potencia correspondiente a edificios de equipamiento privado.

P_H = Potencia correspondiente a establecimientos hoteleros o alojamientos turísticos; se determina a razón de 1000 W/plaza, con un mínimo de 100 kW para establecimientos cuya capacidad sea igual o superior a 50 plazas y con un mínimo de 25 kW para establecimientos cuya capacidad sea inferior a 50 plazas.

P_A = Potencia correspondiente al alumbrado público; se determina según estudio luminotécnico. En ausencia de datos se puede estimar una potencia de 1,5 W/m² de vial.

A continuación se muestra la previsión de cargas estimadas para el área de actuación correspondiente:

Distrito	Pot.estimada (Kw)
DISTRITO SAN IGNACIO	5.493
DISTRITO DEUSTO-BEKOA	4.227
	9.720

PREVISIÓN DE POTENCIA:

DISTRITO SAN IGNACIO

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef.si mult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coef	TOTAL (KW)
SI-1	SI 1.1	P1	8	2.636	29	5.750	19,44	112	700	490
		SSCC1	-	-	-	10	-	10		
		LOCM1	-	250	-	100	-	25		
		TERC1	-	-	-	-	-	-		
		P2	8	2.636	29	5.750	19,44	112		
		SSCC2	-	-	-	10	-	10		
	SI 1.2	LOCM2	-	250	-	100	-	25		
		TERC2	-	-	-	-	-	-		
		P1	8	2.636	29	5.750	19,44	112		
		SSCC1	-	-	-	10	-	10		
		LOCM1	-	250	-	100	-	25		
		TERC1	-	-	-	-	-	-		
	P2	8	2.636	29	5.750	19,44	112	147		
	SSCC2	-	-	-	10	-	10			

12/01/2018
 COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE BILBAO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA
 BELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDENARITZA
 VISADO BISATUA

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef.si mult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coe f	0,7								
	LOCM2		250	-	100	-	25											
	TERC2	-	-	-	-	-												
	Garaje SI1	Garaje	2	2.826	-	20	-	113	113									
SI-2	SI 2.1	P1	8	2.636	29	5.750	19,44	112	147	685	480							
		SSCC1	-	-	-	10	-	10										
		LOCM1	-	250	-	100	-	25										
		TERC1																
		P2	8	2.636	29	5.750	19,44	112										
		SSCC2	-	-	-	10	-	10										
	SI 2.2	LOCM2	-	250	-	100	-	25	147									
		TERC2	-	-	-	-	-											
		P1	8	2.636	29	5.750	19,44	112				147						
		SSCC1	-	-	-	10	-	10										
		LOCM1	-	250	-	100	-	25										
		TERC1	-	-	-	-	-											
	P2	8	2.636	29	5.750	19,44	112											
	SSCC2	-	-	-	10	-	10											
Garaje SI2	LOCM2	-	250	-	100	-	25	147										
	TERC2	-	-	-	-	-												
	Garaje	2	2.450	-	20	-	98		98									
	SI 3.1	P1	8	2.468	27	5.750	18,51		106	141								
		SSCC1	-	-	-	10	-		10									
		LOCM1	-	250	-	100	-		25									
TERC1		-	-	-	-	-												
P2		8	2.468	27	5.750	18,51	106											
SSCC2		-	-	-	10	-	10											
SI 3.2	LOCM2	-	250	-	100	-	25	141										
	TERC2	-	-	-	-	-												
	P1	8	2.468	27	5.750	18,51	106		141									
	SSCC1	-	-	-	10	-	10											
	LOCM1	-	250	-	100	-	25											
	TERC1																	
P2	8	2.468	27	5.750	18,51	106												
SSCC2	-	-	-	10	-	10												
Garaje SI3	LOCM2	-	250	-	100	-	25	141										
	TERC2	-	-	-	-	-												
	Garaje	2	2.254	-	20	-	90		90									
	SI 4.1	P1	9	3.125	35	5.750	22,16		127	162								
		SSCC1	-	-	-	10	-		10									
		LOCM1	-	250	-	100	-		25									
TERC1																		
P2		8	2.636	29	5.750	19,44	112											
SSCC2		-	-	-	10	-	10											
Garaje SI4	LOCM2	-	250	-	100	-	25	162										
	TERC2	-	-	-	-	-												
	Garaje	3	2.254	-	20	-	135		135									
	SI 4.1	P1	10	3.470	39	5.750	24,08		138	173								
		SSCC1	-	-	-	10	-		10									
		LOCM1	-	250	-	100	-		25									
TERC1		-	-	-	-	-												
P2		10	3.470	39	5.750	24,08	138											
SSCC2		-	-	-	10	-	10											
SI 5.1	LOCM2	-	250	-	100	-	25	173										
	TERC2	-	-	-	-	-												
	P1	10	3.490	39	5.750	24,19	139		194									
	SSCC1	-	-	-	10	-	10											
	LOCM1	-	200	-	100	-	20											
	TERC1	-	250	-	100	-	25											
P2	10	3.490	39	5.750	24,19	139												
SSCC2	-	-	-	10	-	10												
SI 5.2	LOCM2	-	200	-	100	-	20	216										
	TERC2	-	250	-	100	-	25											
	P1	12	4.180	46	5.750	28,02	161		216									
	SSCC1	-	-	-	10	-	10											
	LOCM1	-	200	-	100	-	20											
	TERC1	-	250	-	100	-	25											
P2	12	4.180	46	5.750	28,02	161												
SSCC2	-	-	-	10	-	10												
Garaje SI5	LOCM2	-	200	-	100	-	20	216										
	TERC2	-	250	-	100	-	25											
	Garaje	3	3.276	-	20	-	197		197									
	EQ-12	EQ-12	P1	-	7.500	-	100		-	750	804	804						
		Garaje EQ1	Garaje EQ1	Garaje	1	2.700	-		20	-			54					
			EQ-1	EQ-1	P1	-	7.500		-	100			-	750	774	774		
Garaje EQ1				Garaje EQ1	Garaje	1	1.200	-	20	-			24					
				Alumb Publico	Alumb	1			20.000				20	20			20	14

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef.si mult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coe f	0,7							
	SI 4.1	SSCC1	-	-	-	10	-	10	162	1.0	17						
		LOCM1	-	250	-	100	-	25									
		TERC1	-	-	-	-	-										
		P2	9	3.125	35	5.750	22,16	127									
		SSCC2	-	-	-	10	-	10									
		LOCM2	-	250	-	100	-	25									
	SI 4.1	TERC2	-	-	-	-	-		173								
		P1	10	3.470	39	5.750	24,08	138									
		SSCC1	-	-	-	10	-	10									
		LOCM1	-	250	-	100	-	25									
		TERC1	-	-	-	-	-										
		P2	10	3.470	39	5.750	24,08	138									
	SI 4.1	SSCC2	-	-	-	10	-	10	173								
		LOCM2	-	250	-	100	-	25									
TERC2		-	-	-	-	-											
Garaje SI4		Garaje	3	2.254	-	20	-	135		135							
SI 5.1		P1	10	3.490	39	5.750	24,19	139		194							
		SSCC1	-	-	-	10	-	10									
	LOCM1	-	200	-	100	-	20										
	TERC1	-	250	-	100	-	25										
	P2	10	3.490	39	5.750	24,19	139										
	SSCC2	-	-	-	10	-	10										
SI 5.2	LOCM2	-	200	-	100	-	20	216									
	TERC2	-	250	-	100	-	25										
	P1	12	4.180	46	5.750	28,02	161		216								
	SSCC1	-	-	-	10	-	10										
	LOCM1	-	200	-	100	-	20										
	TERC1	-	250	-	100	-	25										
P2	12	4.180	46	5.750	28,02	161											
SSCC2	-	-	-	10	-	10											
Garaje SI5	LOCM2	-	200	-	100	-	20	216									
	TERC2	-	250	-	100	-	25										
	Garaje	3	3.276	-	20	-	197		197								
	EQ-12	EQ-12	P1	-	7.500	-	100		-	750	804	804					
		Garaje EQ1	Garaje EQ1	Garaje	1	2.700	-		20	-			54				
			EQ-1	EQ-1	P1	-	7.500		-	100			-	750	774	774	
Garaje EQ1				Garaje EQ1	Garaje	1	1.200	-	20	-			24				
				Alumb Publico	Alumb	1			20.000				20	20			14

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef. simult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coef	TOTAL (KW)
	Publ									0,7
Semaforización	Semaforización	1			15.000		15	15	15	11
Varios	Varios	1			15.000		15	15	15	11
								5493	5493	3845

DISTRITO DEUSTO-BEKOA

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef. simult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coef	TOTAL (KW)	
DB 1	DB 1.1	P1	9	2.245	25	5.750	17	99	134	94	
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
		LC/TERC	-	250	-	100	-	25			
		P2	9	2.245	25	5.750	17	99			
		SSCC2	-	-	-	10	-	10			
	DB 1.2	LC/TERC	-	250	-	100	-	25			
		P1	9	3.321	37	5.750	23	134	176	123	
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
		LC/TERC	-	325	-	100	-	33			
		P2	9	3.321	37	5.750	23	134			
	SSCC2	-	-	-	10	-	10				
	Garaje DB1	Garaje	3	1.968	-	20	-	118	118	83	
	DB 2	DB 2.1	P1	8	1.936	22	5.750	16	89	129	91
			SSCC1	-	-	-	10	-	10		
			LC/TERC	-	300	-	100	-	30		
P2			8	1.936	22	5.750	16	89			
SSCC2			-	-	-	10	-	10			
DB 2.2		LC/TERC	-	300	-	100	-	30			
		P1	8	3.640	40	5.750	25	144	199	139	
		SSCC1	-	-	-	10	-	10			
		LC/TERC	-	450	-	100	-	45			
		P2	8	3.640	40	5.750	25	144			
SSCC2		-	-	-	10	-	10				
Garaje DB2		Garaje	3	2.207	-	20	-	132	132	93	
DB 3		DB 3.1	P1	8	4.555	51	5.750	30	173	299	210
			SSCC1	-	-	-	10	-	10		
			LC/TERC	-	1.163	-	100	-	116		
	P2		8	4.555	51	5.750	30	173			
	SSCC2		-	-	-	10	-	10			
LC/TERC	-	1.163	-	100	-	116					

Parcela	Edificio	Nº Plantas B+	m2	Nº VIV (90m2/viv)	Pot estimada W	Coef. simult.	Potencia Kw	TOTAL (KW)	Coef	TOTAL (KW)
DB 3.2	DB 3.2	P1	10	5.265	59	5.750	34	196	206	144
		SSCC1	-	-	-	10	-	10		
		LC/TERC	-	-	-	100	-	-		
		P2	10	5.265	59	5.750	34	196		
		SSCC2	-	-	-	10	-	10		
	DB 3.3	LC/TERC	-	-	-	100	-	-		
		P1	12	3.625	40	5.750	25	143	153	107
		SSCC1	-	-	-	10	-	10		
		LC/TERC	-	-	-	100	-	-		
		P2	12	3.625	40	5.750	25	143		
SSCC2	-	-	-	10	-	10				
Garaje DB3	Garaje	3	5.633	-	20	-	338	338	237	
AD 1	AD1	AD1	-	9.000	-	100	-	900	994	696
	Garaje EQ1	Garaje	1	4.700	-	20	-	94		
Alumb Publico	Alumb Publ	1			20.000		20	20	20	14
Semaforización	Semaforización	1			15.000		15	15	15	11
Varios	Varios	1			15.000		15	15	15	11
								4227		2959

5.3 Trazado de la red eléctrica

Para la dotación de suministro eléctrico a las diferentes parcelas de los Distritos San Ignacio y Deusto-Bekoa se dispondrán de circuitos de baja tensión para la alimentación de bloques de viviendas, garajes, locales comerciales, edificios públicos, equipamiento terciario, alumbrado público, semaforización y otros servicios que requieran de una acometida eléctrica en baja tensión.

Los circuitos partirán desde los cuadros de baja tensión de los Centros de Transformación de compañía previstos en cada distrito.

Se proyectan en total ocho centros de transformación de compañía, cinco en el Distrito San Ignacio y tres en el Distrito Deusto-Bekoa, cada uno de ellos con las siguientes características:

NOMBRE	CODIGO CT	TRAFO (KVA)
CT MUELLE DEUSTO 1	901123010	1X630
CT MUELLE DEUSTO 2	901123020	2X400
CT MUELLE DEUSTO 3	901123030	2X400
CT MUELLE DEUSTO 4	901123040	1X630
CT MUELLE DEUSTO 5	901123050	1X630
CT CANAL DEUSTO 1	901122910	2X400
CT CANAL DEUSTO 2	901122920	1X630+1X400
CT CANAL DEUSTO 3	901122930	2X400
		6.120 KVA

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARROS DE LA ESPECIALIDAD DE INGENIERIA DE ELECTRICIDAD
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTURAREN ELKARTEA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDENARITZA
 VISADO BISATUA
 12/01/2018

Se obtiene una potencia total de transformación de 6120 KVA (4896 KW). Deberá concretarse con la compañía distribuidora la configuración definitiva de las nuevas instalaciones eléctricas de distribución.

Para las zonas de equipamientos con unas necesidades de potencia más elevadas se deberá disponer de Centros de Transformación de Abonado y contratar en media tensión.

La red eléctrica, en su recorrido, sólo afectará a terrenos de dominio público, en nuestro caso transcurrirá por acera y calzada.

La instalación de las líneas subterráneas de distribución se realizan sobre terrenos de dominio público, calles y calzadas, con servidumbre garantizada sobre los que pueda fácilmente documentarse la servidumbre que adopten tanto las líneas como el personal que haya de manipularlas en su montaje y explotación, no permitiéndose líneas por patios interiores, garajes, parcelas cerradas, etc.

5.4 Canalizaciones

Las canalizaciones se dispondrán, por terrenos de dominio público, calles y calzadas, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo rígido de PE de 160 mm de diámetro. Las dimensiones tanto de las zanjas como de las arquetas así como el trazado de la canalización quedan detallados en los planos.

El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos de los cables, a respetar en los cambios de dirección.

Las líneas se enterrarán siempre bajo tubo, a una profundidad mínima de 60 cm, con una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación. Los croquis de las zanjas y sus dimensiones, se definen en los planos adjuntos.

Los tubos tendrán un diámetro nominal de 160 mm y cumplirán las especificaciones Técnicas de la compañía IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

En las nuevas instalaciones se deberá prever siempre al menos un tubo de reserva para el caso de que en el futuro se produzca alguna desviación de la realidad con lo previsto, en nuestro caso se ha previsto en todo su recorrido.

Por cada tubo sólo discurrirá una línea de Baja Tensión, sin que pueda compartirse un mismo tubo con otras líneas, tanto sean eléctricas, de telecomunicaciones, u otras.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Igualmente deberán disponerse arquetas en los lugares en donde haya de existir una derivación o una acometida. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores.

Las arquetas, serán prefabricadas de hormigón y debe cumplir lo especificado por compañía distribuidora. Por su parte, los marcos y tapas para arquetas cumplirán igualmente lo especificado por compañía distribuidora.

Se evitará la construcción de arquetas donde exista tráfico rodado, pero cuando no haya más remedio se colocarán tapas de arqueta de clase D400, según la Norma UNE 41301.

Los tubos a colocar tendrán un diámetro interior de 160 mm.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos $D > 1$ mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

5.5 Conductores

Los conductores a emplear en la instalación serán unipolares de Aluminio homogéneo, tensión asignada no inferior a 0,6/1 KV, aislamiento de polietileno reticulado XLPE, designación XZ1 0,6/1KV, enterrados bajo tubo PE de 160 mm de diámetro, con sección uniforme de 240 y 150 mm² para las fases, y de 150 y 95 mm² para la sección del neutro respectivamente. Para las derivaciones y acometidas podrán emplearse secciones de 150, 95 y 50 mm² para las fases, siendo la sección de neutro 95, 95 y 50 mm² respectivamente.

El conductor neutro deberá estar puesto a tierra en el centro de transformación, y como mínimo, cada 200 metros de longitud de línea. Aún cuando la línea posea una longitud inferior, se recomienda conectarlo a tierra al final de ella. La resistencia de la puesta a tierra no podrá superar los 20 ohmios.

La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas.

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 5% de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

En cualquier caso, siempre se atenderá a las recomendaciones de la compañía suministradora de la electricidad.

5.6 Empalmes y conexiones

Los empalmes y conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanquidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Un método apropiado para la realización de empalmes y conexiones puede ser mediante el empleo de tenaza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de manta termorretráctil.

No se admitirán empalmes salvo causa justificada.

5.7 Sistemas de protección

En primer lugar, la red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-22), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: Se utilizarán fusibles calibrados convenientemente, ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación, desde donde parten los circuitos; dado que

se realiza todo el trazado de los circuitos a sección constante (y queda ésta protegida en inicio de línea), no es necesaria la colocación de elementos de protección en ningún otro punto de la red para proteger las reducciones de sección. Para el diseño adecuado de la red en bucle se deben intercalar cajas de seccionamiento en los circuitos de forma que se cumplan simultáneamente las tres condiciones siguientes:

Entre dos cajas de red no puede haber más de 10 CGP más CPM derivadas por conectores.
Entre dos cajas de red no debe haber una potencia adscrita de suministros superior a 100 kVA.
Entre dos cajas de red no debe haber más de 100 metros de distancia a pie.

- Protección a cortocircuitos: Se utilizarán fusibles calibrados convenientemente, ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos (ITC-BT-22) se han tomado las medidas siguientes:

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado XLPE, tensión asignada 0,6/1 KV, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

En tercer lugar, para la protección contra contactos indirectos (ITC-BT-22), la compañía Suministradora obliga a utilizar en sus redes de distribución en Baja Tensión el esquema TT, es decir, Neutro de Baja Tensión puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una tierra separada de la anterior, así como empleo en dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local y características del terreno.

Por otra parte, es obligada la conexión del neutro a tierra en el centro de transformación y cada 200 metros (según ITC-BT-06 e ITC-BT-07), sin embargo, aunque la longitud de cada uno de los circuitos es inferior a la cifra reseñada, el neutro se conectará como mínimo una vez a tierra al final de cada circuito.

5.8 Cajas generales de protección (CGP) y cajas de protección y medida (CPM)

Se instalan Cajas Generales de Protección (CGP) en los edificios de viviendas. Las CGP serán acordes con lo especificado en la NI 76.50.01. La ubicación de las CGP se fijará de común acuerdo entre la propiedad del edificio e Iberdrola, siendo su emplazamiento en fachada o en el límite de la propiedad, y con acceso directo y permanente desde la vía pública.

En todos los casos se procurará que la situación elegida esté lo más próxima posible a la red de distribución, y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente de otras instalaciones, tales como agua, gas, teléfono, etc.

En este caso las CGP se instalarán siempre en el interior de un hueco practicado en la pared, se cerrará con una puerta. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia aproximada de 40 cm del suelo, siempre y cuando la zona no sea presumiblemente inundable o concurra alguna otra circunstancia excepcional, en cuyo caso esta altura deberá aumentarse por encima de este nivel.

Las medidas interiores de los huecos permitirán albergar las CGP y realizar adecuadamente la acometida y línea repartidora. La pared de fijación de la CGP tendrá una resistencia no inferior a la del tabicón del 9.

Las CGP irán equipadas con los herrajes necesarios para su fijación, bien sea ésta en pared, en poste o en hueco.

En los casos de suministros de viviendas unifamiliares y al alumbrado público, en lugar de cajas generales de protección, se instalarán cajas generales de protección y medida (CPM), las cuales podrán usarse también para seccionamiento de la red. Se ajustarán a las normas NI 42.72.00 y NI 76.50.04.

Los huecos tendrán las dimensiones fijadas, en función del tipo y números de cajas a instalar. No se alojará más de dos CGP en el interior de dichos huecos, disponiéndose una caja por cada salida de línea repartidora.

Para entrada de las acometidas subterráneas, en cada hueco se destinarán dos orificios, como mínimo, para alojar los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión o de plástico rígido). Estos conductores tendrán un diámetro mínimo nominal de 11 cm, colocado inclinados desde el fondo del hueco hasta la vía pública.

6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

6.1 Introducción

6.1.1 Objeto

El objeto del presente anejo es la descripción de las características del sistema de Alumbrado Público en el Distrito Margen Derecha, dentro del Proyecto de Urbanización de la Unidad de Ejecución 1 de la Actuación Integrada 1 del Área Mixta de Zorrotzaurre.

Se proyecta la instalación de un adecuado sistema de alumbrado público, que permita una visión segura y confortable a los conductores y peatones.

La red de alumbrado prevista se adaptará a las características de cada calle, siguiendo las pautas habituales por el Ayuntamiento de Bilbao, con doble alineación de farolas para calles de anchura superior a 15 metros y una única alineación en calles y recorridos peatonales de anchura inferior.

En la redacción del proyecto, se tendrá en cuenta el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Decreto 842/2002 de 2 de Agosto y especialmente la Instrucción ITC-BT -09 por tratarse de una instalación de alumbrado exterior.

Asimismo según Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre, se tendrá en cuenta el Reglamento de Eficiencia Energética en las Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 así como los niveles de iluminación indicados por el Ayuntamiento de Bilbao.

6.1.2 Alcance

El alcance del estudio que se ha realizado es el siguiente:

Selección de puntos de luz adecuados para el alumbrado de viales y aceras.

Definición y cálculo de los circuitos de alimentación en baja tensión, según las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Definición de la puesta a tierra que garantice la seguridad de los elementos y equipos correspondientes y de las personas frente a contactos indirectos con las diferentes partes metálicas accesibles y de la propia instalación.

Definición de la obra civil y canalizaciones necesarias para la instalación del alumbrado.

6.2 Descripción de los trabajos

El presente anejo comprende la descripción de las líneas de distribución, luminarias y soportes necesarios para ejecutar la instalación de alumbrado público en el Distrito Margen Derecha destinado a viales y aceras.

El conjunto de las obras de alumbrado público conllevará las siguientes actuaciones:

- Instalación de nuevos puntos de luz según estudio de iluminación.
- Líneas de distribución subterráneas con el número de conductores adecuado y capacidad de distribución adecuada. Los conductores previstos serán unipolares de cobre designación UNE RV-K 0,6/1 kV con aislamiento de Polietileno reticulado (XLPE).
- Instalación de Centros de Mando formados por un armario prefabricado de hormigón que alojará en su interior los elementos de maniobra, protección y medida.
- Ejecución de canalizaciones, arquetas y cimentaciones de columnas.

- Conexionado, puesta en servicio y pruebas de funcionamiento de la instalación.

6.3 Solución adoptada

El alumbrado proyectado para el Distrito Margen Derecha cumplirá los valores luminotécnicos reglamentarios, con unas características constructivas de calidad y acordes con los viales.

Se empleará para la iluminación proyectada luminarias de última generación con Tecnología Led. A continuación se describen los modelos de luminarias proyectados:

LUMINARIA CANDELA LED

La luminaria Candela Led proyectada se instalará sobre columna cilíndrica de 9 m de altura, con brazo a 9 m para los puntos simples, y para los puntos dobles brazo a 9 m (luminaria Candela) y 5,8 m (luminaria Rama).

La luminaria será cerrada hermética de tipo horizontal, con carcasa de inyección de aluminio pintada, disipador de extrusión de aluminio anodizado y difusor de vidrio templado.

Las luminarias irán equipadas con un conjunto de lentes ópticas viarias de tecnología Led de 130/ 92 W, adoptándose distribución bilateral y unilateral según el tipo de vial.

LUMINARIA RAMA LED

La luminaria Rama Led se instalará sobre columnas cilíndricas de 5,8 y 4,5 metros de altura, y en brazo a 5,8 m de altura sobre columna de 9 m.

La luminaria será cerrada hermética de tipo horizontal, con carcasa y tapa de inyección de aluminio pintada, disipador interior de extrusión de aluminio anodizado negro y difusor de metacrilato.

Las luminarias irán equipadas con un conjunto de lentes ópticas de tecnología Led de 40 W (para 4,5 metros de altura), o 53/ 75W (para 5,8 metros de altura), adoptándose distribución bilateral y/o unilateral.

PROYECTORES ARNE LED

El conjunto de proyectores Arne Led se instalarán sobre columna cilíndrica de 9 metros de altura.

El proyector será cerrado hermético de tipo vertical orientable, con cuerpo de inyección de aluminio pintado, disipador interior de extrusión de aluminio anodizado y difusor de vidrio templado.

Las luminarias irán equipadas con un conjunto de lentes ópticas de tecnología Led de 59W.

COLUMNAS H=9/7,6/5,8/4,5M

Las columnas serán de acero galvanizado de altura 9,2, 7,6, 6 y 4,7 m.

Las columnas de altura 9,2 y 7,8 m estarán compuestas de dos tramos de tubo de sección circular de Ø152 mm la parte inferior y Ø127 mm la parte superior, con acabado pintado gris claro (RAL9006), y brazo para 1 ó 2 luminarias a igual o distinta altura. Los brazos serán de extrusión de aluminio acabado pintado gris claro (RAL9006) y de longitud 75cm.

Las columnas de altura 6m y 4,7m, serán cilíndricas de sección circular de Ø127 mm, con acabado pintado gris claro (RAL9006).

DISTRITO MARGEN DERECHA

Los cálculos y disposición de la iluminación en el Distrito Margen Derecha se ha realizado dividiendo en secciones en función de las características y dimensiones de los viales y aceras a iluminar.

La instalación de alumbrado público proyectado además de cumplir los valores luminotécnicos reglamentarios, presentará unas características constructivas que armonicen con el entorno.

VIAL	ILUMINACIÓN	P(W)	H(m)	Interdist (m)	Disposición
MD1	CANDELA	92W	9	25	TREBOLILLO
MD2	CANDELA/RAMA + CANDELA	92/53W + 92W	9/5,8 + 9	26	TREBOLILLO
MD3	CANDELA/RAMA	130/53W	9/5,8	21	UNILATERAL
MD4	CANDELA/RAMA + CANDELA	92/53W + 92W	9/5,8 + 9	26	TREBOLILLO
MD5	CANDELA/RAMA+ CANDELA/RAMA	92/53W + 92/53W	9/5,8 + 9/5,8	26	TREBOLILLO
MD6	CANDELA/RAMA + CANDELA MURAL	92/53W + 92W	9/5,8 + 9	22,5	TREBOLILLO
MD7	CANDELA/RAMA	130/53W	9/5,8	21	UNILATERAL
MD8	CANDELA + CANDELA/RAMA	92W + 92/53W	9 + 9/5,8	22,5	TREBOLILLO

Se ha llevado a cabo el estudio luminotécnico del distrito Margen Derecha dividiendo en varias secciones toda la extensión. En el Anexo de cálculos luminotécnicos se desarrolla el cálculo de iluminación completo.

Se proyecta la instalación total de cuatro Centros de Mando (CM) para el alumbrado del Distrito Margen Derecha, que alimentarán las luminarias dispuestas según el estudio luminotécnico que se adjunta en el Anexo "Estudio Luminotécnico de Alumbrado Público".

6.4 Canalizaciones

En el presente anejo se indicarán las características de la obra civil necesaria para las canalizaciones de alumbrado público y cimentaciones de luminarias necesarias para realizar el tendido de los nuevos circuitos de distribución y la instalación de las nuevas luminarias.

Se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en lo referente a cruzamientos y paralelismos.

6.4.1 Zanjas

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas comprenden, la excavación (partiendo de la cota de explanación del terreno efectuada para la pavimentación), tendido de solera de hormigón, colocación de tubos, protección de los mismos con hormigón, colocación de cinta plástica de aviso, recubrimiento de la cinta con todo-uno, hasta la cota de explanación, y transporte de sobrantes a vertedero. En aquellos puntos no afectados por las obras de pavimentación, será necesario la excavación de toda la zanja (con previa rotura del pavimento si lo hubiere), así como el posterior relleno y reposición del pavimento.

Las canalizaciones tendrán una profundidad mínima de 60 cm en aceras y de 80 cm en cruces de calzadas, medidos desde la cota superior del tubo. La profundidad determinada por el ayuntamiento de Bilbao será de 1 metro.

El hormigón a utilizar para solera y protección de los tubos, será del tipo HM-15/P/30. Sobre la capa de hormigón se colocará una cinta de señalización de PVC que advierta de la existencia de cables de

alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,1 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Las canalizaciones de alumbrado público estarán formadas por 2,3 y 4 tubos de diámetro Ø110.

En la ejecución de las canalizaciones subterráneas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

La longitud de la canalización será lo más corta posible.

La canalización discurrirá por terrenos de dominio público, a ser posible bajo acera, evitando los ángulos pronunciados.

El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo 10 veces su diámetro exterior y 20 veces en las operaciones de tendido.

Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares, procurando evitarlos si es posible.

En la canalización bajo aceras, el tubo apoyará sobre lecho de arena "lavada de río" de 10 cm de espesor. En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07.

6.4.2 Conductos

Las canalizaciones para el cableado de la red de alumbrado público se realizarán mediante tubos de PVC, curvable, liso interior y corrugado exterior, de 110 mm de diámetro, en número suficiente para los circuitos proyectados y con un tubo de reserva como mínimo.

Para mantener la separación correcta entre tubos, se dispondrán separadores de PVC, adecuados al diámetro del tubo y dispuestos con una separación máxima entre sí de 2 m.

En las acometidas a puntos de luz desde arquetas, se dispondrá en la canalización o empotrada en la cimentación del báculo, un tubo corrugado de diámetro Ø75 mm.

Los tubos deberán cumplir la ITC-BT-21, garantizando el grado de protección mecánica indicado en dicha instrucción y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50 086-2-4.

6.4.3 Arquetas

Se instalarán arquetas prefabricadas de hormigón para el registro de la instalación de Alumbrado Público.

En los tramos de canalización en zanja se instalarán arquetas de hormigón H-25 de dimensiones 0,40x0,40x0,80. En los cruces, desviaciones o cambios de dirección, se dispondrá una arqueta de derivación de dimensiones 0,50x0,50x0,80 m, de características similares a las anteriores. Cada una de los puntos de luz llevará adosada una arqueta con tapa de fundición.

Las arquetas estarán compuestas por una pieza de hormigón prefabricado y serán de dos tipos según se realicen para tramos normales o en la salida del Centro de Protección y maniobra.

Las piezas prefabricadas dispondrán de huecos o paredes aligeradas en su parte inferior para permitir el paso de tubos, y en su fondo se verterá una capa de grava gruesa de 10 cm para evitar la acumulación de agua.

Los marcos y las tapas serán de fundición dúctil, y deberán resistir como mínimo una carga puntual de 25 Tn (clase C-250).

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCOAURIOS
 EUSKAL ARKITEKTUREREN ELKARTEGIA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDENANTZA
 VISADO BISATUA
 2/01/2018

La entrada de tubos a las arquetas, deberán quedar debidamente sellados en sus extremos, para evitar la entrada de agua y roedores.

6.4.4 Cimentación de columnas

Los macizos de cimentación a realizar para las columnas previstas de 10 m de altura, tendrán unas dimensiones de 120x120x100 cm, y para las columnas de 6 m las dimensiones serán de 80x80x70 cm.

La ejecución de las cimentaciones comprende, rotura de pavimento, la excavación y transporte de sobrantes a vertedero, colocación para las cimentaciones de columnas, de cuatro pernos de anclaje embebidos para anclaje con su plantilla correspondiente, colocación del tubo de PVC para paso de cables, relleno de la excavación con hormigón en masa HM-20/P/40/1 y si procede, tapado de tuercas con formación de retallo, utilizando mortero de poca resistencia.

Los pernos de anclaje serán de varilla hierro galvanizado en caliente con rosca en su extremo, de dimensiones acordes al soporte del punto de luz. Para efectuar un correcto aplomado de los puntos de luz con el terreno se empleará tuerca, contratuerca y arandela de acero inoxidable.

6.5 Instalación de alumbrado público

6.5.1 Datos de partida

El estudio de iluminación se plantea en base a los niveles de iluminación mínimos recomendados por el Ayuntamiento de Bilbao para el alumbrado de los viales de circulación y aceras peatonales de la Urbanización de la Unidad de Ejecución 1 de la Actuación Integrada 1 del Área Mixta de Zorrotzaurre.

La instalación de alumbrado público proyectada deberá permitir los siguientes aspectos:

Poder seguir el trazado de la vía siendo la vía visible a distancia por el conductor.

Percibir los obstáculos fijos o móviles con tiempo suficiente para que el conductor pueda efectuar la maniobra oportuna, lo que requiere unas prestaciones luminotécnicas (nivel, uniformidad, deslumbramiento) adecuadas de la instalación.

Garantizar su seguridad funcional, tanto la de sus distintos componentes: luminotécnicos, eléctricos y mecánicos, como de las personas, animales o cosas, mediante la dotación de las protecciones necesarias y la utilización de los materiales precisos de acuerdo con las condiciones de trabajo y las prestaciones exigidas.

Asimismo, según Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre, se tendrá en cuenta el Reglamento de Eficiencia Energética en las Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-1 a EA-7 así como los niveles de iluminación indicados por el Ayuntamiento de Bilbao.

6.5.2 Suministro de energía

La acometida eléctrica a los Centros de Mando previstos será subterránea con cables aislados, y se realizará de acuerdo con las prescripciones particulares de la compañía suministradora IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA, S.A.U. a la tensión 3x400/230V 50 Hz.

Las características del suministro de energía eléctrica para la instalación de alumbrado, son las siguientes:

Clase de corriente: Alterna trifásica.

Tensión de servicio: 400/3x230V.

Frecuencia: 50 Hz.

La acometida finalizará en la caja general de protección y a continuación de la misma se dispondrá el equipo de medida.

6.5.3 Luminarias

El alumbrado proyectado para el Distrito Margen Derecha cumplirá los valores luminotécnicos reglamentarios, con unas características constructivas de calidad y acordes con los viales.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3, y su distribución se hará conforme a planos adjuntos.

Se han propuesto los siguientes modelos de luminarias con tecnología Led, colocadas en la parte superior de los báculos, para alcanzar con garantía los valores de calidad lumínica adoptados como criterio de diseño para el alumbrado del vial y aceras:

LUMINARIA CANDELA LED

La luminaria será cerrada hermética de tipo horizontal, clase I, con carcasa de inyección de aluminio pintada, disipador de extrusión de aluminio anodizado y difusor de vidrio templado.

Las luminarias irán equipadas con un conjunto de lentes ópticas viarias de tecnología Led de 130/92 W, adoptándose distribución bilateral y unilateral según el tipo de vial. El conjunto presenta un grado de protección IP-66. La altura de colocación de las luminarias será de 9 m. de altura.

LUMINARIA RAMA LED

La luminaria será cerrada hermética de tipo horizontal, clase I, con carcasa y tapa de inyección de aluminio pintada, disipador interior de extrusión de aluminio anodizado negro y difusor de metacrilato.

Las luminarias irán equipadas con un conjunto de lentes ópticas de tecnología Led de 75, 53 ó 40W, adoptándose distribución bilateral y/o unilateral. El conjunto presenta un grado de protección IP-66. La altura de colocación de las luminarias será de 5,8 Y 4,5 m. de altura.

PROYECTORES ARNE LED

El proyector será cerrado hermético de tipo vertical orientable, clase I, con cuerpo de inyección de aluminio pintado, disipador interior de extrusión de aluminio anodizado y difusor de vidrio templado.

Las luminarias irán equipadas con un conjunto de lentes ópticas de tecnología Led de 59W. El conjunto presenta un grado de protección IP-66. La altura de colocación de las luminarias será de 9 m.

Los equipos instalados estarán dotados de un regulador punto a punto en cada luminaria para una disminución de los niveles de iluminación en el alumbrado de medianoche.

La distribución de las luminarias, junto con la separación entre ellas, está justificada en los estudios luminotécnicos anexos a este documento.

6.5.4 Lámparas

Como se ha indicado anteriormente, se instalarán lámparas de tecnología Led de alto rendimiento luminoso y larga vida útil.

Las lámparas utilizadas en las instalaciones de alumbrado exterior deben tener una eficiencia luminosa superior a 65 lum/W. En la siguiente tabla se muestran los valores de eficacia luminosa de cada tipo de lámpara utilizado:

LÁMPARA	EFICACIA LUMINOSA (LUM/W)
LED	75

6.5.5 Columnas

Las columnas serán de acero galvanizado de alturas 9,20, 6 y 4,7 m, imprimadas y pintadas, con fijación al suelo mediante placa con 4 pernos de anclaje. Dispondrán de puerta de registro enrasado con alto grado de protección, que incluye dispositivo de cierre seguro y resistente.

Las columnas de altura 9,2 m estarán compuestas de dos tramos de tubo de sección circular de Ø152 mm la parte inferior y Ø127 mm la parte superior, con acabado pintado gris claro (RAL9006), y brazo para 1 ó 2 luminarias a igual o distinta altura. Los brazos serán de extrusión de aluminio acabado pintado gris claro (RAL9006) y de longitud 150cm y 75cm.

Las columnas de altura 6m y 4,7m, serán cilíndricas de sección circular de Ø127 mm, con acabado pintado gris claro (RAL9006).

El galvanizado se efectuará de acuerdo con la norma UNE EN ISO 14713 y UNE EN ISO 1461. Se fijarán al terreno mediante macizos de hormigón tipo HM-20/P/40/1 y cuatro pernos de anclaje y si procede, tapado de tuercas con formación de retallo, utilizando mortero de poca resistencia.

Los pernos de anclaje serán de varilla hierro galvanizada en caliente con rosca en el extremo y de dimensiones acordes al soporte del punto de luz. Para efectuar un correcto aplomado de los puntos de luz con el terreno se empleará tuerca, contratuerca y arandela de acero inoxidable.

6.5.6 Conductores

Los conductores proyectados para las líneas de distribución subterráneas, serán unipolares de cobre flexible con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de tensión asignada de 0,6/1 kV y designación UNE RV-K. En las líneas de alimentación a puntos de luz, por el interior de las columnas, se utilizarán cables de cobre multipolares con aislamiento de polietileno reticulado, designación UNE RV-K 0,6/1 KV. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21.123.

Las líneas de distribución serán trifásicas con neutro, salvo en las derivaciones a cada punto de luz. El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

La totalidad del tendido de los conductores será en canalización subterránea, alojados en tubos de PE corrugado de diámetro Ø110.

Las conexiones se realizarán preferentemente en los cofreos de protección a instalar en el interior de las columnas, a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

En particular, en la instalación eléctrica en el interior de los soportes se deberán respetar los siguientes aspectos:

Los conductores serán de cobre de sección mínima 2,5 mm² y de tensión asignada 0,6/1 kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.

La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

6.5.7 Circuitos eléctricos

La alimentación a los distintos puntos de luz se realizará mediante circuitos independientes, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases.

Además de lo indicado en el párrafo anterior, el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

La instalación de varios circuitos de alimentación a puntos de luz en cada zona, nos permite la utilización de conductores de menor sección, poder realizar el apagado parcial de la instalación, y que la avería en uno de los circuitos no afecte a la totalidad del alumbrado.

Cada uno de los circuitos estará constituido por cuatro conductores, tres fases y neutro, de los que se irán realizando derivaciones a los distintos puntos de luz.

El ahorro energético de la instalación de alumbrado proyectada, se conseguirá mediante la instalación de equipos de regulación punto a punto en cada luminaria.

Este sistema de regulación del nivel luminoso permite la disminución del flujo emitido hasta un 50% del valor de servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación durante horas con funcionamiento reducido.

6.5.8 Cuadro de Protección, medida y Control

Se proyecta para la alimentación de la iluminación propuesta en el Distrito Margen Derecha **cuatro Centros de Mando de alumbrado** (CM-MD1, CM-MD2, CM-MD3 y CM-MD4), para el control de la iluminación de viales y aceras de la zona a urbanizar.

Se deberá resolver con la compañía eléctrica IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. el suministro en Baja Tensión para los nuevos Centros de Mando proyectados. Se proyectarán canalizaciones eléctricas hasta los diferentes Centros de Mando para el suministro de energía eléctrica de la red de Baja Tensión de compañía.

La envolvente de los cuadros será de hormigón prefabricado, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en el interior del cuadro o en un módulo independiente. Albergará el siguiente equipamiento:

Equipo de medida de la compañía suministradora.

Módulo de control para la gestión de la instalación.

Cuadro de protección y maniobra del alumbrado.

Los circuitos de alumbrado estarán protegidos individualmente con corte omnipolar, tanto contra sobrecargas (causadas por sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y sobretensiones transitorias. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los



interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω. No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500mA o 1A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω, respectivamente.

El sistema de accionamiento del alumbrado se realizará con elementos programables de encendido automático con correlación astronómica. Asimismo, se añadirá un interruptor manual que permita el accionamiento del alumbrado con independencia de los interruptores horarios o fotoeléctricos.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

La situación de dichos Centros de Mando se puede observar en el documento de planos Alumbrado. Planta canalizaciones.

6.5.9 Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra proyectado implica la instalación de un electrodo de puesta a tierra independiente para cada columna y centro de mando, de acero cobrizado de 1,5 m. de longitud y 14 mm de diámetro, unidos a un conductor de Cu desnudo de 35 mm² de sección enterrado en el fondo de la zanja para alumbrado y en contacto directo con el terreno a lo largo de toda la canalización. Además se colocará una pica al principio y final de cada circuito. El valor de la resistencia a tierra será inferior a 5 ohmios.

Para los Centros de Mando proyectados, las picas se instalarán en las inmediaciones del mismo, en el fondo de una arqueta comunicada con éste mediante una tubería enterrada.

En las luminarias proyectadas, el electrodo se instalará en el fondo de una arqueta adosada a la cimentación y comunicada con su interior mediante tubería embutida en la cimentación.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra.

Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público general. Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

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

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

6.6 Cálculos luminotécnicos y eléctricos

6.6.1 Cálculos luminotécnicos

Se tendrá en cuenta el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior aprobado por Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre 2008, y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y los requerimientos de alumbrado del Ayuntamiento de Bilbao.

Clasificación de las vías

Clasificación	Tipos de vía	Velocidad del tráfico rodado (Km/h)
A	Alta velocidad	$v > 60$
B	Moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	Carriles bici	--
D	Baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	Vías peatonales	$v \leq 5$

En nuestro caso, para el Distrito Margen Derecha los viales proyectados corresponden a los tipos:

Clases de alumbrado

Situaciones de proyecto	Tipos de vía	Clase de Alumbrado (*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Intensidad de tráfico:	
	- $IMD \geq 7.000$	ME2 / ME3c
	- $IMD < 7.000$	ME4b / ME5 / ME6
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada. Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas.	
	- Alto	CE2 / S1 / S2
	- Normal	S3 / S4
E1	<ul style="list-style-type: none"> Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. Paradas de autobús con zonas de espera. Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones:	
	- Alto	CE1A / CE2 / S1
	- Normal	S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. Flujo de tráfico de peatones:	
	- Alto	CE1A / CE2 / S1
	- Normal	S2 / S3 / S4

Cuando en una determinada situación de proyecto e intensidad de tráfico puedan seleccionarse distintas clases de alumbrado, se elegirá la clase teniendo en cuenta la complejidad del trazado, el control de tráfico, la separación de los distintos tipos de usuarios y los parámetros específicos.

En nuestro caso, para el Distrito Margen Derecha los viales proyectados corresponderán a las siguientes clases de alumbrado:

VIALES	B1	ME2 / CE1A
	D3 - D4	CE2
ACERA	E1 - E2	CE1A / CE2 / S1

Niveles y uniformidad de iluminación de los viales

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación alrededores
	Luminancia media (*) Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global U ₀ mín.	Uniformidad Longitudinal U mín.	Incremento Umbral TI (%) Máx.	Relación Entorno SR mín.
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50

(*) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux) (mínima mantenida)	Uniformidad Media Um (mínima)
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40

Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S1	15	5

En zonas especiales de un vial tales como enlaces e intersecciones, glorietas y rotondas, zonas de reducción del número de carriles o disminución del ancho de la calzada, curvas y viales sinuosos en pendiente, zonas de incorporación de nuevos carriles, o pasos inferiores, la clase de alumbrado que se establece será un grado superior al de la vía a la que corresponde el espacio. Si confluyen varias vías en una zona especial, tal y como puede suceder en los cruces, la clase de alumbrado será un grado superior al de la vía que tenga la clase de alumbrado más elevada.

Los niveles medios de iluminación y uniformidades exigidos para las vías objeto de este proyecto, según la ITC-EA-02, tablas de la 1 a la 9.

Las características de la iluminación se concretan en el nivel de la misma (iluminancia y luminancia) y en su calidad (uniformidad y deslumbramiento), cuyos valores para un coeficiente de mantenimiento de 0,8 se indican en las tablas de los puntos siguientes.

En paralelo, los parámetros solicitados por el Ayuntamiento de Bilbao son, para todas las vías:

VIALES	Em	30 lux
	Um	≥ 0,60

Con las siguientes tolerancias aplicables a los mismos:

Iluminancia						
Inaceptable	Aceptable	Correcta	Solicitada	Correcta	Aceptable	Inaceptable
	30lx -17%	30lx -10%	30lx	30lx +20%	30lx +50%	
<25lx	≥25lx	≥27lx	30lx	≤36lx	≤45lx	>45lx

Uniformidad			
Inaceptable	Aceptable	Correcta	Solicitada
	0,60 -17%	0,60 -10%	≥0,60
<0,50	≥0,50	≥0,54	≥0,60

Con la distribución de puntos de luz proyectada, se obtendrán los siguientes valores **correctos** y **aceptables** para todos los espacios tratados:

DISTRITO MARGEN DERECHA

VALORES DE REFERENCIA			ESTUDIO 1							
VIAL			MD01	MD02	MD03	MD04	MD05	MD06	MD07	MD08
LUMINANCIA	L med (cd/m ²)	2,0cd/m ²	2,62	2,69	2,3	2,53	2,85	2,57	2,55	2,19
	U med (%)	0,40	0,82	0,87	0,59	0,8	0,91	0,80	0,61	0,91
	U long (%)	0,70	0,91	0,91	0,89	0,92	0,92	0,91	0,89	0,94
	TI (%) I Umbral	Máx,10%	7,57	8,01	7,37	9,46	9,39	7,37	9,38	8,06
ILUMINANCIA	E med (lux)	30lx (Min.25lx / Máx.45lx)	41	42	37	40	44	41	38	39 / 36
	E máx (lux)		46	50	51	49	51	50	51	47 / 44
	E min (lux)		35	34	27	30	36	26	29	25 / 21
	U med (%)	≥0,60 (Min. ≥0,50)	0,84	0,82	0,73	0,74	0,81	0,64	0,76	0,66 / 0,60
ACERA PEATONAL 1			MD01	MD02	MD03	MD04	MD05	36	MD07	MD08
ILUMINANCIA	E med (lux)	30lx (Min.25lx / Máx.45lx)	28	33	35	29	31	32	34	
	E máx (lux)		36	52	51	49	53	50	51	
	E min (lux)		20	18	24	15	15	19	23	
	U med (%)	≥0,60 (Min. ≥0,50)	0,71	0,56	0,69	0,53	0,50	0,60	0,68	
ACERA PEATONAL 2			MD01	MD02	MD03	MD04	MD05	MD06	MD07	MD08
ILUMINANCIA	E med (lux)	30lx (Min.25lx / Máx.45lx)	28	26	29	25	33	25		29
	E máx (lux)		40	38	33	39	54	35		47
	E min (lux)		17	16	26	14	17	18		18
	U med (%)	≥0,60 (Min. ≥0,50)	0,63	0,62	0,87	0,58	0,53	0,71		0,63



VALORES DE REFERENCIA		ESTUDIO 1							
EFICIENCIA ENERGETICA		MD01	MD02	MD03	MD04	MD05	MD06	MD07	MD08
EFICIENCIA ENERGETICA	E med (lux)	35	36	36	34	37	37	37	35
	Longitud tramo tipo (m)	25,00	26,00	21,00	26,00	26,00	22,50	21,00	22,50
	Ancho tramo tipo (m)	14,61	17,50	13,43	20,01	22,26	19,63	12,18	23,67
	Superficie tramo tipo (m2)	365,25	455,00	282,03	520,26	578,76	441,68	255,78	532,58
	P.sist.tramo tipo (W)	184	237	183	237	290	237	183	237
	Eficiencia (lx·m2/W))	69,48	69,11	55,48	74,64	73,84	68,95	51,72	78,65
	Eficiencia de Ref (lx·m2/W))	35,00	35,60	35,60	34,40	36,20	36,20	36,20	35,00
	Índice Eficiencia	1,99	1,94	1,56	2,17	2,04	1,90	1,43	2,25
	ICE	0,50	0,52	0,64	0,46	0,49	0,52	0,70	0,45
	Clasificación Energética	A	A	A	A	A	A	A	A

6.6.2 Cálculos eléctricos

Los cálculos eléctricos para la definición de los circuitos de alumbrado público se han llevado a cabo con el software dmELEC en su módulo de instalaciones de urbanización, gracias al cual se puede modelizar la red eléctrica de alumbrado público.

En el apéndice de este anejo se incluye una representación gráfica con los datos de entrada de los distintos circuitos junto con los listados de resultados obtenidos con el programa.

Los resultados obtenidos no superan las intensidades máximas admisibles de los conductores de acuerdo con las ITC-BT-07 e ITC-BT-19. Igualmente se cumple el objeto de limitar la caída de tensión total a un valor inferior al establecido en la ITC-BT-09 establecido en el actual REBT.

6.7 Eficiencia energética y contaminación lumínica

6.7.1 Generalidades

Según el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias, y con el fin de conseguir ahorros energéticos, las nuevas instalaciones de alumbrado exterior de más de 1 Kw se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación, cumpliendo así con la instrucción ITC-BT-09 del REBT.

Las instalaciones existentes que sean objeto de modificaciones de importancia, es decir, que afecten a más del 50% de la potencia o luminarias instaladas, también se regirán según el Reglamento de eficiencia energética.

El ahorro energético de la instalación de alumbrado proyectado, se conseguirá mediante la instalación de equipos de regulación punto a punto en cada luminaria.

La reducción del consumo se basará en la reducción uniforme del nivel de iluminación a partir de una hora prefijada de la noche, como consecuencia de la reducción de la tensión de alimentación. El ahorro por consumo será superior al 40%, con una reducción en el nivel de iluminación en torno al 50%.

Cumpliendo con el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias, las lámparas utilizadas tendrán una eficacia luminosa superior a 65 lum/W para el alumbrado de viales. La potencia a instalar será en función de su ubicación y según lo que el cálculo indique como más rentable en cuanto a implantación y posterior explotación.

El sistema de accionamiento del alumbrado se realizará mediante interruptores horarios y mediante fotocélulas, disponiendo además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia del resto, cumpliendo así con el especificado en el REBT.

6.7.2 Clasificación de la instalación

Se incluye como Anexo el estudio luminotécnico de las zonas objeto del proyecto. De los resultados obtenidos se concluye que el valor de eficiencia energética de la instalación de alumbrado corresponde a una **clasificación energética de A**, según la ITC-EA-01.

6.7.3 Ahorro energético con regulación punto a punto

El actual Reglamento para Baja Tensión según el Decreto 842/2002 en la Instrucción ITC-BT-09 Ap.3 dice:

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación de forma que esta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

Las nuevas instalaciones y todas las existentes deben llevar incorporados, en las condiciones establecidas en la presente Ordenanza, sistemas de regulación del nivel luminoso que permitan la reducción del flujo luminoso y el consiguiente ahorro energético.

El ahorro energético de la instalación de alumbrado proyectado, se conseguirá mediante la instalación de equipos de regulación punto a punto en cada luminaria.

Este sistema de regulación del nivel luminoso permite la disminución del flujo emitido hasta un 50% del valor de servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación durante las horas con funcionamiento reducido.

7. INSTALACIÓN DE SEMAFORIZACIÓN

7.1 Objeto

El objetivo del presente capítulo es la descripción del sistema de semaforización que se ha diseñado para los sectores San Ignacio y Deusto-Bekoa, dentro del alcance del proyecto de Urbanización de la Unidad de Ejecución 1 de la Actuación Integrada 1 del Área Mixta de Zorrotzaurre. Tramos A y B-1.

La regulación semafórica que afecta al ámbito de actuación, consiste esencialmente en la canalización e instalación de cable, la instalación de semáforos, reguladores, espiras de lazo, cámaras, paneles informativos, nodo principal y nodo secundario y la correspondiente fibra óptica para la unión de los nodos del ámbito de actuación.

En los planos que se adjuntan, se refleja la disposición semafórica de todos los cruces incluidos en el ámbito de actuación, así como los demás elementos integrantes de la instalación, con el objeto de disponer un control absoluto del tráfico.

7.2 Descripción de la instalación

Las actuaciones a realizar consisten en el suministro y la instalación de los correspondientes reguladores electrónicos, báculos, columnas, semáforos de vehículos, detectores, acometidas, tomas de tierra, canalización y cableado necesario para conexas todos los elementos a los reguladores de tráfico que gobiernan las intersecciones, y demás operaciones complementarias y de puesta en funcionamiento, de modo que dicho conjunto quede integrado en el actual Sistema Centralizado de Control de Tráfico Urbano de la ciudad de Bilbao.

Además se deberán instalar nuevas cámaras de seguridad, una preinstalación de radar, y la correspondiente fibra óptica para la unión de los nodos del ámbito de actuación con los nodos principales más cercanos.

A continuación se detallan los elementos de los que consta cada solución:

DISTRITO SAN IGNACIO

- Pasos de Peatones Avda.Zarandoa; tramo Elorrieta – Idom (3)

Se instalarán en los pasos de peatones 1-2-3 un semáforo de báculo proyectado para vehículos y un semáforo de columna proyectado para peatones.

- Intersección Avda.Zarandoa – Calle Aragón

La intersección entre la Avda. Zarandoa y Calle Aragón dispondrá de un cuadro de semaforización, dos semáforos nuevos proyectados de báculo para vehículos y cuatro semáforos de columna para peatones (tres nuevos proyectados y uno existente a reubicar).

Se instalará un sistema de captación de espiras electromagnéticas en cada carril de circulación.

- Intersección Avda.Zarandoa – Calle Asturias

La intersección entre la Avda. Zarandoa y Calle Asturias dispondrá de un cuadro de semaforización, dos semáforos de báculo para vehículos (uno nuevo y otro existente a reubicar) y cuatro semáforos de columna para peatones (uno nuevo, uno existente a reubicar y dos existentes a mantener).

- Intersección Avda.Zarandoa – Calle Baleares

La intersección entre la Avda. Zarandoa y Calle Baleares dispondrá de un cuadro de semaforización, cuatro semáforos de báculo para vehículos (tres nuevos proyectados y uno

existente a reubicar) y cuatro semáforos de columna para peatones (dos nuevos proyectados, dos existente a reubicar y desmontaje de uno existente).

Se instalará un Sistema de captación de espiras electromagnéticas para cada para cada sentido de circulación en la Calle Zarandoa, próxima a la intersección, y otro en la Calle Baleares.

- Intersección Avda.Zarandoa – Calle Luis Braille

La intersección entre la Avda. Zarandoa y Calle Luis Braille dispondrá de un cuadro de semaforización, dos semáforos de báculo para vehículos (uno nuevo proyectado y uno existente a reubicar) y cuatro semáforos de columna para peatones (uno nuevo proyectado, uno existente a reubicar y dos existentes a mantener).

Se instalará un sistema de captación de espiras electromagnéticas en cada carril de circulación en la Calle Zarandoa, próxima a la intersección.

- Pasos de Peatones en Avda. Zarandoa; tramo C/Luis Braille y C/Pintor Etxenagusia (2)

Paso Peatones 1: se instalará un semáforo de báculo existente a reubicar para vehículos y un semáforo de columna proyectado para peatones.

Paso Peatones 2: Se instalará un cuadro de semaforización, un semáforo de báculo proyectado para vehículos y un semáforo de columna proyectado para peatones.

- Pasos de Peatones Avda. Zarandoa; tramo C/Pintor Etxenagusia-Túneles Enekuri (3)

Paso Peatones 1: se instalarán dos nuevos semáforos de columna para peatones y un sistema de captación de espiras electromagnéticas en cada carril de circulación.

Paso Peatones 2: se instalarán dos nuevos semáforos de columna para peatones.

Paso Peatones 3: se instalarán dos nuevos semáforos de columna para peatones, cuadro de semaforización y sistema de captación de espiras electromagnéticas para cada carril de circulación.

- Intersección C/Canal de Deusto-Túneles Enekuri

La intersección entre la C/Canal de Deusto y los Túneles de Enekuri dispondrá de un semáforo de báculo y un semáforo de columna. Se instalará un Sistema de captación de espiras electromagnéticas en cada carril.

Se dejará preparada la preinstalación de radar para el control de velocidad y se instalará un punto de CCTV y nodo secundario de comunicaciones.

DISTRITO DEUSTO-BEKO

- Paso de Peatones C/Morgan

Se instalarán en el paso de peatones y en sus proximidades dos semáforos de báculo para vehículos (existentes a mantener), un semáforo de columna para salida de vehículos, semáforo de columna para peatones. Se realizará el desmontaje de un semáforo de báculo.

- Intersección C/Morgan – C/Julio Urquijo

La intersección entre la C/Morgan y la C/Julio Urquijo dispondrá de un cuadro de semaforización, tres semáforos de báculo para vehículos (uno nuevo proyectado y dos existentes a reubicar) y tres semáforos de columna para peatones (uno nuevo proyectado, dos existente a mantener).

Se instalará un Sistema de captación de espiras electromagnéticas en cada carril de circulación de la C/Morgan.

12/01/2018
 VISADO BISATUA
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
 EKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA
 DELEGACION EN EIZABA
 EIZABAN OINDEZARITZA

- Intersección C/Morgan – C/General Eraso

La intersección entre la C/Morgan y la C/General Eraso dispondrá de un cuadro de semaforización, cinco semáforos de báculo para vehículos (existentes a mantener) y tres semáforos de columna para peatones (dos existentes a reubicar y uno existente a mantener).

- Intersección C/Morgan – C/Iruña

La intersección entre la C/Morgan y la C/Iruña dispondrá de un semáforo de báculo para vehículos (existente a mantener) y un semáforo de columna para peatones (existente a reubicar).

Se instalará un punto de CCTV y nodo secundario de comunicaciones (traslado de punto existente).

- Intersección C/Ballets Olaeta – C/Julio Urquijo

La intersección entre la C/Ballets Olaeta y la C/Julio Urquijo dispondrá de un cuadro de semaforización, cuatro semáforos de báculo nuevos proyectados para vehículos y dos semáforos de columna para peatones.

Se instalará un Sistema de captación de espiras electromagnéticas para los dos carriles de circulación en la C/Ballets Olaeta.

Se instalará un punto de CCTV y nodo secundario de comunicaciones.

Se instalarán aforadores no intrusivos en los báculos indicados en planos.

- Intersección C/Ballets Olaeta – C/General Eraso

La intersección entre la C/Ballets Olaeta y la C/General Eraso dispondrá de un cuadro de semaforización, cuatro semáforos de báculo nuevos proyectados para vehículos y dos semáforos de columna nuevos proyectados para peatones. Se eliminará un semáforo de báculo existente en la actualidad.

Se instalará un Sistema de captación de espiras electromagnéticas en cada uno de los tres carriles de circulación de la C/General Eraso.

Se instalará un Sistema de captación de espiras electromagnéticas para los cuatro carriles de circulación en la C/Ballets Olaeta.

- Paso de Peatones C/Ballets Olaeta; zona Puente Euskalduna

Se dispondrá de un cuadro de semaforización, dos semáforos de báculo nuevos proyectados para vehículos y aforadores no intrusivos en báculos.

Se instalará un Sistema de captación de espiras electromagnéticas para los cuatro carriles de circulación en la C/Ballets Olaeta.

Se reubicará el Panel de Mensaje Variable (PMV) existente a nueva ubicación según urbanización e indicada en planos.

7.3 Características de los materiales

7.3.1 Columnas y soportes

Los elementos de sustentación de los semáforos deberán cumplir con las especificaciones del R.D. 2642/1.985 y las del Reglamento Particular de los Certificados de Conformidad para Candelabros Metálicos de Acero para Alumbrado Exterior y Señalización de Tráfico, de AENOR. Dicho cumplimiento deberá estar acreditado por AENOR u organismo certificador acreditado. Deberán proceder de fabricantes que tengan implementado el sistema de calidad ISO 9000, certificado por AENOR u organismo acreditado.

Columna

Las columnas para soporte de semáforos y detectores tendrán forma cilíndrica, de 2,40 m. de altura las de vehículos; 1,70 m. de altura las de peatones y de 0,80 m. las de cajas de detectores y empalmes, y dispondrán de cimentación de hormigón HM-20.

Las columnas serán de chapa de acero galvanizadas exterior e interiormente en caliente, de forma troncocónica, y pintadas con el color que designe el Área de Circulación del Ayuntamiento de Bilbao.

Las columnas irán provistas de un dispositivo o puerta al pie de las mismas, que cierre de forma eficaz la abertura necesaria para realizar la conexión a tierra y demás montajes, así como una rosca o placa en la parte superior para sujeción de soportes, cajas o semáforos. El embellecedor situado al pie de las columnas deberá ser de acero galvanizado u otro material con la suficiente resistencia mecánica y a la corrosión.

Se dispondrá de embellecedores partidos en dos mitades, para una más fácil reposición de los embellecedores corroídos sin necesidad de desmontar los semáforos, siempre que la columna se encuentre en buenas condiciones.

Las columnas para semáforos se colocarán a 80 cm. del bordillo de la acera.

Los pernos y tuercas de fijación, una vez montado el báculo, se protegerán con grasa y un envolvente plástico resistente que evite el deterioro al colocar sobre ellos el pavimento. Los pernos no deberán en, ningún caso, sobresalir del citado pavimento.

Báculos

Los báculos serán de chapa de acero galvanizada exterior e interiormente en caliente, de forma troncocónica, con la altura necesaria para que, una vez colocado el semáforo, mantengan el gálibo de circulación entre 5,5 y 6 m., y ofrezcan la resistencia suficiente para resistir las cargas a que estén sometidos y demás esfuerzos.

La longitud del saliente estará comprendida entre 3,50 y 5,50 m. Su cimentación será de hormigón HM-25, de dimensiones suficientes para permitir una perfecta estabilidad con sus cargas. La base irá sujeta a la cimentación por medio de pernos, con tuercas suficientemente dimensionadas para soportar las cargas a que esté sometido. El eje del báculo deberá quedar a un metro de distancia del bordillo. A una distancia no superior a 2,5 m. existirá una arqueta de registro para establecer la conexión del báculo al resto de canalizaciones. Entre el báculo y la canalización se colocará un codo de PVC.

Los báculos estarán pintados con el color que designe el Área de circulación del Ayuntamiento de Bilbao. Dispondrán de una puerta con un sistema de cierre al pie del mismo para los trabajos de montaje, empalmes y toma de tierra, así como, los elementos necesarios para la sujeción del semáforo situado en la parte superior.

Los pernos y tuercas de fijación, una vez montado el báculo, se protegerán con grasa y un envolvente plástico resistente que evite el deterioro al colocar sobre ellos el pavimento. Los pernos no deberán en ningún caso sobresalir del citado pavimento.

Pintura

Todos los elementos metálicos de la instalación semafórica deberán estar pintados con pintura de un solo componente basada en una resina PVC-acrílica, que contendrá disolventes y cargas de mica, de color establecido por el Ayuntamiento de Bilbao.

7.3.2 Semáforos

Los semáforos a instalar en la ciudad de Bilbao deberán cumplir la norma UNE-EN 12368 (EQUIPOS DE CONTROL DE TRÁFICO. CABEZAS DE SEMÁFORO).

Los semáforos serán del tipo LED.

- Requerimientos de construcción
Clase IV: IP55
Los semáforos serán modulares acoplables unos a otros verticalmente para poder formar distintos conjuntos.
- Requisitos ambientales, de compatibilidad electromagnética (emc) y eléctricos
Clase A: +60°C a -15°C
Los semáforos deberán cumplir los requisitos del Proyecto de Norma Europea EN 50278:1997.
- Requisitos ópticos
Las dimensiones del foco serán 300 mm en los tipos autovía, 200 mm en los de vehículos, cuadrados de 200 x 200 mm en los de peatones y 100 mm para repetidores de vehículos.
- Intensidades luminosas para señales luminosas
Clase 2/2
Tipo M
Lmin : Lmax ≥ 1 : 10
Clase 5
- Colores de las señales luminosas
Clase S1
Clase C2

Los cuerpos de los semáforos deberán ser de policarbonato, preparados para el montaje de diversos módulos, según las necesidades. Deberán ser estancos a la lluvia (IP 5X).

Las lentes deberán ser de policarbonato, con la cara exterior lisa y pulida y la interior grabada.

Sus colores deberán cumplir la norma DIN 6163.

Los semáforos deben estar equipados con leds (diodos de emisión de luz).

Los semáforos de leds deberán tener un diámetro de 200 mm. Los de vehículos y bicicletas deberán tener el disco transparente mate y los de peatones deberán tener la figura del peatón de color y posición adecuados.

Los leds deberán tener las siguientes características:

- Tensión de alimentación en corriente alterna: 220+10%-15%V.
- Temperatura ambiente de funcionamiento: -10°C a 60°C.
- Esperanza de vida: 12 años.
- Tipo de led: 5 mm, de óptica transparente alto brillo.
- Cromaticidad del color rojo: de 630 a 660 nm.
- Cromaticidad del color ámbar: de 590 a 595 nm.
- Cromaticidad del color verde: de 505 a 510 nm.

7.3.3 Reguladores locales

Los reguladores locales son los equipos electrónicos encargados de la regulación y mando de varios grupos semaforicos.

Los equipos electrónicos empleados en los reguladores locales deberán ser susceptibles de conectarse al sistema centralizado de regulación y control del tráfico de la Ciudad.

7.3.4 Reguladores de cruce

El regulador de cruce es el equipo electrónico que hace funcionar la instalación de semáforos con un reparto, ciclo, desfase y estructura que se le programa. Será capaz de recibir y transmitir la información de los distintos elementos asociados para la gestión del tráfico, tales como sensores, pulsadores, detectores, paneles informativos etc.

Los reguladores funcionarán bajo el principio de control por planes de tráfico.

7.3.5 Equipo intermedio

El equipo intermedio es el elemento que recibe las órdenes del ordenador central y las transmite a los reguladores. Cuando el equipo intermedio está en control local o en emergencia es el encargado de actualizar la hora en los reguladores, asegurando el cambio de los planes de tráfico.

7.3.6 Sistema de Captación de Datos de Tráfico

El sistema de Captación de Datos de Tráfico está basado en detectores electromagnéticos. Con objeto de obtener los datos necesarios, se emplearán los siguientes elementos fundamentalmente:

- Elementos de sensorización: Unidades de lazo de inducción magnética - Detectores de lazo o Espiras.
- Elementos de detección: Unidades de detector electromagnético.
- Elementos de cálculo y almacenamiento donde se recoja la información.

Elementos de sensorización: Detectores de lazo o Espiras electromagnéticas

Las espiras electromagnéticas son elementos de sensorización (unidades de lazo de inducción magnética) para la detección de paso de vehículos y funcionan mediante el principio de la inductancia, propiedad de un cable o circuito a inducir corrientes en un medio conductor adyacente aislado.

El detector o espira consiste en un bucle inductivo capaz de detectar la perturbación de un campo magnético producido por una espira ante la presencia de una masa metálica sobre ella. Esta se coloca en o bajo la superficie de la calzada, unido a un amplificador de señal, una unidad de corriente y otros componentes electrónicos. Haciendo pasar una corriente alterna (frecuencias normales entre 10kHz y 200kHz) a través del cable, se genera un campo electromagnético alrededor del lazo. Cualquier material conductor, como el motor de un vehículo, que pase a través del campo electromagnético absorberá energía electromagnética y simultáneamente disminuirá la inductancia y la frecuencia de resonancia del lazo. Cuando la inductancia o la frecuencia de resonancia varían indican que un vehículo ha sido detectado.

Los elementos de un detector de lazo son:

- Un lazo inductivo.
- Una caja.
- Un cable de conexión.
- Un controlador de lazo que normalmente consiste en un emisor a la red, un amplificador de señal, un acumulador de datos y otros detectores electrónicos.

La instalación de los detectores de lazo comprenden la apertura de la regata, colocación de cables y sellado.

- Posición de los bucles en la carretera, con distancia a vértices más cercanos.
- Camino recorrido por los cables y tipo de cables en cada tramo.
- Posición de todas las conexiones.



- Dimensiones de los bucles y número de vueltas.
- Inductancia teórica de cada circuito.
- Las espiras enterradas en el pavimento deben posicionarse en el centro del carril, utilizándose una espira o lazo electromagnético pro carril en el caso de vías con varios carriles de circulación, en la forma indicada en el plano correspondiente.

Las espiras serán de la forma geométrica necesaria para que ocupando la zona de la calzada a controlar sean atravesadas por cualquier tipo de vehículo y el cable será de cobre. El corte de la regata y la colocación de los bucles no se ejecutará con tiempo lluvioso, ni con temperatura por debajo de los 0°C. Para su corte se empleará maquinaria provista de cuchilla con puntas de diamante. Se evitarán zonas agrietadas, rodaduras, etc.

La anchura de la regata será de 8 mm. con una tolerancia de +1mm. -0mm. y su profundidad de 45 mm. +6n. siendo n= al número de vueltas. En ningún caso será la profundidad inferior a 50 mm.

Para asegurar unas características de funcionamiento uniforme en todos los puntos de control, la profundidad de todas las espiras bajo la superficie de la calzada debe ser la misma y debe ser minuciosamente controlada. Los ángulos se achaflanarán con un corte dado con la máquina en el vértice del ángulo, de manera que la profundidad de éste coincida con el de la regata del bucle.

- El corte para el cable de alimentación del bucle a lo largo de la calzada, será de anchura tal que el cable tenga un juego de al menos 2 mm. a lo largo de la regata.
- La distancia entre regatas no será nunca inferior a 30 cm.
- El cable de alimentación tendrá como mínimo la misma sección que el de bucles, aislamiento de polietileno, trenzado a razón de cinco vueltas por metro como mínimo, armado con acero galvanizado y cubierta de polietileno.
- La armadura será puesta a tierra en los armarios, asegurando la no existencia de circuitos de tierra.
- Las regatas deberán estar limpias y secas, inmediatamente antes del relleno, estando la base de la misma exenta de irregularidades. La limpieza se llevará a cabo con aire comprimido.
- Las regatas se rellenarán con resina epoxi de baja viscosidad, hasta una altura tal que cubra los cables unos 10 mm. y se verterá en la regata con la viscosidad adecuada.

En los arcones, cunetas o aceras y hasta el encuentro con la canalización existente, los cables irán protegidos bajo conducto PVC, resistente al impacto, cuidando especialmente la sección de contacto entre zonas diferentes.

Cada cable de alimentación estará marcado en su punto de entrada al regulador, con un método adecuado para su identificación.

Elementos de detección: Unidades de detector electromagnético.

Un controlador de lazo que normalmente consiste en un emisor a la red, un amplificador de señal, un acumulador de datos y otros detectores electrónicos.

7.3.7 Cables

Los cables de cobre o de fibra óptica a emplear en las instalaciones deberán estar dotados de una protección de goma o plástico, siendo además armados con fleje de acero siempre que el Ayuntamiento de Bilbao lo indique, preparados para trabajar a una tensión de hasta 1.000 voltios, con una sección mínima por conductor tal que la intensidad que circule sea menor que la máxima admisible para esa sección y que la caída de tensión sea inferior a la máxima permitida, en el caso de conductores de cobre, cumpliendo las normas del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Cables de cobre

Cable de acometida: formado por cable rígido de cobre sin estañar de tensión nominal 1 kv y sección mínima de 6 mm², debiendo aumentarse la misma de acuerdo a la norma (ITC-BT-09).

características	valor
Tipo de cable	RVFV. Clase 2 (Rígido)
Norma	UNE-21123-IEC 60502
Tensión	0,6/1 KV
Material conductor	CU
Material Aislamiento	XLPE
Espesor aislamiento	0.7 mm
Material Aislamiento Armadura	PVC
Espesor nominal/mínimo en cualquier punto	1.2/0.8 mm
Material Armadura	Flejes de acero galvanizado
Espesor Flejes	0,2 mm
Material cubierta	PVC
Color cubierta	Azul RAL 5015
Color fases	Negro y azul

Cable de colores: formado por hasta 4 conductores de cable de cobre sin estañar de tensión nominal 1 kv., y sección mínima 1,5 mm².

características	valor
Tipo de cable	RVFV. Clase 5 (Flexible)
Norma	UNE-21123-IEC 60502
Tensión	0,6/1 KV
Material conductor	CU
Material Aislamiento	XLPE
Espesor aislamiento	0.7 mm
Material Aislamiento Armadura	PVC
Espesor nominal/mínimo en cualquier punto	1.2/0.8 mm
Material Armadura	Flejes de acero galvanizado
Espesor Flejes	0,2 mm
Material cubierta	PVC
Color cubierta	Cubierta negra con franja azul extruida RAL 5015 y un ancho aproximado del 30%.
Color fases	Negro, Marrón, Gris y Azul

Cable de protección (tierra): formado por cable unipolar aislado de cobre, de tensión asignada 750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima de 16 mm². (ITC-BT-09).

Cable de tierra: formado por cable eptafililar de cobre sin estañar y sección mínima de 35 mm² (ITC-BT-18).

Cable de pares: Constituidos por dos, cuatro, ocho, diez, dieciséis o veinte pares de 0,9 mm de Ø, apantallado y armado con fleje de acero. FPDFV.

7.3.8 Acometidas

Las acometidas eléctricas se realizarán según las normas de la compañía suministradora IBERDROLA y de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión y constará como mínimo de:

- Un fusible calibrado por fase.
- Un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar, de la intensidad que corresponda. Podrá ser rearmable.
- Una protección diferencial que podrá ser rearmable.
- Un contador de energía cuando proceda.

Las acometidas se realizarán de las redes que se ordene en cada caso e irán provistas de protecciones contra sobre tensiones y SAI, cuando así se exija.

7.3.9 Conexión a semáforos

La instalación de la conexión del regulador a los semáforos se realizará de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión y constará, como mínimo, de:

- Un fusible calibrado por salida de color.

En el caso de que así se solicite por la Sección de Regulación de la Circulación del Ayuntamiento de Bilbao, cuando lo considere necesario y a fin de evitar averías a causa de lluvias o descargas atmosféricas, en los reguladores que se indique, deberá disponerse adicionalmente de:

- Interruptores magnetotérmicos omnipolares rearmables.

Los fusibles y elementos en los que puede formarse arco o chispas de ruptura deberán disponerse completamente aislados, a fin de evitar toda la posibilidad de explosión por contacto con gases inflamables.

Igualmente deberán tomarse las precauciones necesarias en arquetas y canalizaciones. Las conexiones se harán a la regleta de salida de colores del regulador correspondiente.

7.3.10 Canalizaciones

El cableado del sistema de semaforización se tenderá por canalizaciones constituidas por tubería de PVC homologadas por el Ayuntamiento de Bilbao, asentadas sobre solera de hormigón, con las juntas dispuestas de tal forma que se consiga una perfecta impermeabilidad. En el interior de los tubos se colocará un cable guía. Si por motivos excepcionales (losa de metro, acequia, etc.) no se pudiera realizar la canalización a la profundidad marcada para cada tipo, los tubos de PVC que se coloquen en su interior serán de presión 6 atmósferas.

Los tubos serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrados, con generatrices rectas o con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales, y cumplirán las condiciones que señalan los artículos correspondientes a cada clase de canalización.

En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de un disco o esfera de diámetro uno y medio milímetros (1,5) menor que el señalado para el tubo.

En general se pueden distinguir varios tipos de canalizaciones:

- Canalizaciones propias de una intersección.
- Canalizaciones entre intersecciones.
- Coincidencia entre canalizaciones a) y b).
- Canalizaciones de conexión a elementos.
- Canalizaciones de conexión a reguladores y equipos intermedios.

- Otras consideraciones.

7.3.11 Arquetas de registro

Las derivaciones se realizarán dentro de arquetas de registro, construidas con ladrillo cerámico u hormigón con ladrillo hueco en el fondo, y provistas de marco metálico galvanizado y tapa de fundición dúctil de acero, de dimensiones 40 x 40 o 60 x 60.

Se estará a lo dispuesto en la Norma Europea EN 124 que se corresponde con la norma UNE 41-300-87 en lo relacionado con principios de construcción, ensayos tipo y marcado. Deberán ser de clase B- 125. El acero utilizado para su fabricación deberá estar conforme con la norma ISO 3755-1976 que se corresponde con la norma UNE 36252 para aceros moldeados para construcción mecánica de uso general.

La profundidad de encastramiento y la holgura entre tapa y marco debe ser tal que la parte superior de la tapa de la arqueta quede enrasada perfectamente con la parte superior del marco y el conjunto este a su vez enrasado con la parte superior del pavimento donde se encuentre instalada la arqueta.

El conjunto tapa-marco deberá ser capaz de resistir el ensayo tipo de la norma específica para los dispositivos de cierre de la clase B-125.

En cuanto al marcado, además de lo indicado, deberán llevar la inscripción EN 124 indicando que cumple la norma B-125 correspondiente a la clase, así como nombre y/o siglas del fabricante. Todos estos indicativos en tapa y marco deberán ser duraderos y visibles una vez instalados los dispositivos.

Tipos de arquetas y tapas normalizadas:

- Arqueta 40 x 40 (cuadrada).
- Arqueta 60 x 60 (cuadrada).
- Arqueta 70Ø circular articulada, de tipo "ostra" similar a las utilizadas por el Ciclo Integral Agua.
- Tapa normal de 40 x 40.
- Tapa reforzada de 40 x 40.
- Tapa normal de 60 x 60.
- Tapa reforzada de 60 x 60.
- Tapa reforzada de $\approx 67\text{Ø}$.

La norma sobre instalación de arquetas es la siguiente:

- Arquetas en acera-acera y situadas sobre la acera 40 x 40 cm, tapa normal.
- Arquetas en acera-calzada y situadas sobre la acera 60 x 60 cm, tapa normal.
- Arquetas acera-acera y situadas sobre la acera 60 x 60 cm, tapa normal.
- Arquetas en calzada 70 cm. Ø circular en calzada.

No se colocarán en la calzada arquetas de registro, salvo en casos muy excepcionales, y en cualquier caso, sus tapas serán redondas de diámetro 67 cm de fundición dúctil, articuladas, cuyo diseño garantiza la seguridad para la circulación y, en este caso, deberán llevar la inscripción "TRÁFICO" en el asiento marco-tapa deberá realizarse con neopreno, para asegurar la ausencia de ruidos, y la superficie de rodadura será de relieve antideslizante, de modo que quede cubierta la seguridad de los peatones y vehículos.

En casos de obras u otros motivos puede ser necesario colocar tapas reforzadas de 40 x 40 y 60 x 60, siempre con la autorización expresa de la Sección de Regulación de la Circulación del Ayuntamiento de Bilbao, debiendo la superficie pisable tener un grabado antideslizante y un troquelado que la identifique como tapa de registro de señales de tráfico.



7.3.12 Tomas de tierra

Estarán construidas por una placa cuadrada, de 500 mm de lado y 2,5 mm de espesor, de hierro galvanizado, situada verticalmente por debajo del fondo de una arqueta de 60x60 cm.

Como primera medida y primordial de seguridad, todos los elementos metálicos integrados en la instalación que no deben hallarse bajo tensión estarán conectados a tierra.

Los materiales aislados y su instalación cumplirán las normas y condiciones establecidas sobre baja tensión, prescripciones en las normas de tierra y demás establecidas por los organismos oficiales competentes y compañías suministradoras de energía eléctrica.

7.3.13 Control de calidad

Las empresas de montaje de las instalaciones semafóricas deberán disponer un sistema de aseguramiento de la calidad según la norma ISO 9000, acreditado por AENOR. La certificación deberá mencionar específicamente que la empresa está certificada, como mínimo, para la "Instalación y mantenimiento de sistemas de control y gestión de tráfico urbano, interurbano, aparcamientos y paneles de información".

Previamente a la puesta en servicio de la instalación semafórica deberán realizarse pruebas de funcionamiento por parte de la empresa concesionaria del servicio de mantenimiento.

8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS TELEMANDO Y TELECONTROL DEL BOMBEO DE ELORRIETA

8.1 Objeto

El objeto del presente apartado es definir el alcance del suministro, montaje y pruebas de las Instalaciones Eléctricas y de Automatismos destinadas al control del funcionamiento del bombeo.

La empresa suministradora en la zona será IBERDROLA, S.A. y se pretende dar suministro eléctrico a cada uno de estos bombeos para su situación inicial de acuerdo con las potencias indicadas en la tabla anterior.

Atendiendo a la demanda futura prevista, la acometida eléctrica se realizará en Baja Tensión (400/230V) en todos los casos.

En el presente documento se recogen las instalaciones de acometida, maniobra y distribución de energía, así como todas las instalaciones de Baja Tensión necesarias para el correcto funcionamiento de los equipos que se prevé instalar.

Cabe indicar que los equipos a colocar cumplirán la Normativa RoHS 2002/95/EC en cuanto al contenido en sustancias peligrosas. A igualdad de prestaciones, tienen prioridad aquellos equipos con un porcentaje mayor del mismo formado por materiales reciclables, según el anexo 1ª de la Directiva 2002/96/EC, del 27 de enero de 2003, correspondiente a los residuos eléctricos y electrónicos.

8.2 Clasificación de la instalación

Según riesgo de las dependencias de la industria (de acuerdo a la ITC-BT correspondiente) delimitando cada zona, quedan definidas dos zonas marcadas en los planos eléctricos, una cámara mojada y una cámara húmeda.

Debido a la presencia de agua en zonas con receptores eléctricos, se toma como clasificación para toda la instalación la situación más restrictiva, quedando por lo tanto englobada en:

- Locales mojados (ITC-BT-30).

La instalación eléctrica en el interior de estos locales se realizará con arreglo a lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-30 para locales mojados, con instalación eléctrica tipo estanca.

8.3 Reglamentación y disposiciones oficiales

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, y Orden Ministerial de 6 de Julio de 1984 por los que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 2949/1982, de 15 Octubre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Acometidas Eléctricas.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1.994, B.O.E. 31-12-94.

- 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 (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1997 de 27 de Noviembre.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER - Red Exterior (B.O.E. 19.6.84).
- Decreto de 12 de Marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica (IBERDROLA) y en especial "Normas Particulares para Instalaciones de Alta (hasta 30 KV) y Baja Tensión. País Vasco" aprobadas en el B.O.P.V. 27-01-98.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, 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, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos públicos afectados.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

En caso de existir discrepancias entre lo descrito en el presente anejo, será la Dirección Facultativa quien determine la solución a adoptar para la ejecución de las instalaciones.

El proyecto prevé que todas las instalaciones previstas a ejecutar dentro del mismo, como las previstas a futuro, deberán quedar perfectamente identificadas y documentadas.

8.4 Programa de necesidades y potencia instalada

Las necesidades energéticas de acuerdo con los receptores que se tiene previsto instalar son las siguientes:

RECEPTOR	Nº EQUIPOS INSTALADOS	POT. UNITARIA (kW)	POT. INSTALADA (kW)	COEF.	POT. DEMANDADA (kW)
Bombas de impulsión	3	15000	45000	0,7	31500
Alumbrado sala eléctrica	1	60	60	0,7	42
Emergencias sala eléctrica	1	8	8	0,6	4,8
Resistencia caldeo	1	200	200	0,6	120
Alumbrado armario	1	40	40	0,6	24
Toma fuerza armario	1	750	750	0,6	450
Mando a 230 Vac	1	500	500	0,7	350

RECEPTOR	Nº EQUIPOS INSTALADOS	POT. UNITARIA (kW)	POT. INSTALADA (kW)	COEF.	POT. DEMANDADA (kW)
Mando a 24 Vac	1	500	500	0,7	350
Mando a 24 Vcc	1	500	500	0,7	350
Tomas de fuerza monofásicas	1	750	750	0,6	450
Tomas de fuerza trifásicas	1	3000	3000	0,6	1800
TOTAL (kW)			51308		35440,8

Previo al inicio de los trabajos de instalaciones se debería realizar la solicitud de apertura del expediente definitivo de acometida, no obstante se proponen dos puntos de conexión, para ambos puntos de conexión se tienen en cuenta las situaciones finales de **40kW**.

8.5 Acometida eléctrica al Bombeo

En este apartado se definen las instalaciones eléctricas proyectadas desde la red de distribución existente de la compañía suministradora de la zona (Iberdrola Distribución) hasta el Cuadro General de Baja Tensión del bombeo.

Todos los trabajos en Baja Tensión cumplirán con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión Vigente, así como con los Manuales Técnicos de Distribución y Normas Particulares de IBERDROLA.

La Caja de Protección y Medida (CPM), se ajustará a las normas NI 42.72.00 y NI 76.50.04, y se ubicará en un armario de exterior de hormigón tipo "Orma 17", con acceso directo a la compañía suministradora.

Para garantizar el suministro se proyecta una doble acometida desde dos centros de transformación diferentes hasta el cuadro de protección y medida doble del bombeo.

A continuación se describen los puntos de conexión a la red eléctrica previstos.

8.5.1 Puntos de conexión

La conexión a la red de IBERDROLA se realizará en dos puntos de la línea subterránea existente de Baja Tensión facilitado por la compañía (IBERDROLA) a un nivel de tensión de 3x400/230V.

Una vez que la Compañía de Distribución recepcione la infraestructura de BT de este entorno, realizará la gestión pertinente para la apertura de expediente y solicitud de acometida de mano oficial.

A fecha de redacción de este documento no es posible realizar esta gestión por lo que se proponen dos puntos de conexión en la red subterránea de BT proyectada (ver plano de acometidas eléctricas del bombeo).

8.5.2 Descripción de los trabajos a realizar

Todos los trabajos se realizarán de acuerdo a las indicaciones del gestor técnico IBERDROLA, siguiendo los Manuales Técnicos de Distribución y Normas Particulares de la Compañía Eléctrica.

La solución para todos los bombeos es idéntica. Simplemente variarán longitudes de canalización y cableado, así como el terreno (acera/jardín y calzada). Se describen los trabajos previstos para dar suministro eléctrico a las instalaciones del bombeo:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE NAVARRA
 EUSKAL ENGIENIERUEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDENANTZA
 VISADO BISATUA
 12/04/2015

- Acometida principal: tendido de conductor RV 0,6/1 kV 3x240+1x150 mm² Al desde centro de transformación de compañía hasta Caja General de Protección y Medida (CPM) bajo canalización subterránea de acuerdo con sección tipo de la compañía suministradora.
- Acometida de respaldo: tendido de conductor RV 0,6/1 kV 3x240+1x150 mm² Al desde centro de transformación de compañía hasta Caja General de Protección y Medida (CPM) bajo canalización subterránea de acuerdo con sección tipo de la compañía suministradora.
- Colocación, montaje y conexionado de Caja General de Protección y Medida Doble en armario de contadores prefabricado de intemperie.
- Derivación individual hasta Cuadro General de Baja Tensión con cable de acuerdo con esquema unifilar.

8.6 Instalaciones de baja tensión

En este apartado, se definen aquellas instalaciones eléctricas de Baja Tensión necesarias para la distribución y alimentación a receptores, tanto de alumbrado como de fuerza. Las instalaciones serán alimentadas a partir de un cuadro eléctrico ubicado en el exterior dentro de una envolvente de dimensiones adecuadas a la aparamenta requerida.

Estas instalaciones se pueden dividir en los siguientes bloques:

- Acometida Baja Tensión (ya descrita en apartados anteriores)
- Cuadro general de baja tensión (CGBT) / Cuadro de Control de Motores (CCM)
- Distribución a receptores
- Aparatos de alumbrado
- Fuerza
- Mecanismos
- Red de tierra
- Sistema de alimentación ininterrumpida (S.A.I.)

8.6.1 Cuadro general de baja tensión (CGBT) / Cuadro de control de motores (CCM)

El CGBT dispondrá de un equipo de conmutación de líneas que actuará o por un fallo en la alimentación principal, normalmente en servicio, o por una orden voluntaria.

Los cuadros eléctricos serán de intemperie formado por tres envolventes de hormigón (tipo PNT 1ud ORMA 17 y 2uds ORMA 13 o similar), de dimensiones aproximadas 1700 x 1780 x 480mm en el caso de ORMA 17 y 1300x1540x395mm en el caso de ORMA 13 (alto x ancho x profundidad), con puertas de acero inoxidable con retenedor, junta de estanqueidad hidrófuga y maneta antivandálica. Incluso zócalo y tejadillo autoventilado. La placa de montaje será de acero galvanizado.

En la entrada al cuadro general de fuerza se dispondrá de un interruptor automático, general de 4 polos; equipado con relés magnetotérmicos selectivos retardados y bobina de disparo.

En todos los casos los cuadros tienen que estar diseñados para soportar los esfuerzos dinámicos y térmicos a los que van a estar sometidos, tanto en funcionamiento normal, a las intensidades y tensiones asignadas, como en caso de falta, del tipo que sea. Los cuadros, en todos los casos, deben asegurar la integridad de las personas, incluso con la falta más severa, de modo que no puede haber proyecciones de elementos sólidos, puertas, paneles, etc. ni proyecciones de gases no canalizadas, ni tensiones diferidas no controladas, ni temperaturas inadmisibles. El diseño de estos cuadros se hará conforme a la norma UNE/EN 60439.

Se dispondrán etiquetas de identificación en castellano en cada interruptor y elemento que figure en el frente.

Las etiquetas de identificación serán de plástico laminado de color blanco con letras y números de 6 mm de altura grabadas en negro. Estarán fijadas al cuadro mediante remache plástico o tornillo.

Los elementos auxiliares se identificarán internamente de acuerdo con los esquemas desarrollados y con rótulos que no se borren o desprendan. Se identificará doblemente: sobre elemento y sobre placa o estructura de montaje.

Se proveerá al cuadro de resistencias de caldeo y termostatos e iluminación interior y final de carrera en puerta. El fabricante considerará el número de estos elementos en función de su diseño.

La envolvente exterior de los cuadros eléctricos dispondrá de una toma de tierra, asegurando la continuidad de esta toma a través de todos sus elementos.

Los receptores controlados por el autómata dispondrán de contactor, así como de mando eléctrico para el reenganche a distancia de las protecciones.

8.6.2 Distribución y receptores

La distribución a receptores comprende desde la salida del cuadro general de baja tensión hasta los puntos de consumo, se realizará a través de bandeja lisa de P.V.C. o bajo tubo de PVC.

Para la acometida a cada receptor se establecerán circuitos independientes desde el Cuadro General.

En todas las zonas el conductor a emplear será RV-K 0,6/1 KV.

La sección de los conductores es la que se indica en el esquema unifilar.

Los cables tendrán la sección adecuada para cada servicio (siempre igual o superior a 2,5 mm²) y no se permitirá una caída de tensión superior al 3% para instalaciones de alumbrado y al 5% para instalaciones que no sean de alumbrado. La sección de los conductores es la que se indica en el esquema unifilar.

8.6.2.1 Pasamuros

Para el paso de los cables desde las zanjas hasta el local de bombeo se emplearán pasamuros.

El sistema se basará en sellos de goma sintética y marcos mecánicos que, al ser ajustados, proporcionarán sellos efectivos. Un solo paso / marco podrá albergar un amplio número de cables y tuberías de diferentes diámetros.

Dispondrán de tecnología multidiámetro, de forma que los módulos pasamuros se adaptarán perfectamente a los diferentes diámetros de los tubos / cables, contemplando de forma flexible las modificaciones de tránsitos de cables en el futuro, sin necesidad de nuevas obras.

Las características de los pasamuros serán las siguientes:

Tecnología multidiámetro adaptable con capas desmontables. Permitirá el sellado independientemente del diámetro externo del cable/tubo. También se garantizará un espacio libre de reserva (20-30%), para posibles cambios y futuras ampliaciones en las instalaciones.

Tipos de marcos:

Marco metálico de adhesión principalmente mediante soldadura, empotrado y recibido en el muro, o atornillado sobre el mismo, disponible con una abertura o en combinaciones con varias aberturas en anchura y/o altura. Para uso con módulos de tecnología multidiámetro.

8.6.2.2 Cajas de derivación

Se utilizarán cajas de derivación ciegas estancas IP66 de PVC y tamaño adecuado a cada caso, provistas de prensaestopas y racores para asegurar el grado de protección, y se realizarán las entradas y salidas preferentemente por la parte inferior.

8.6.3 Aparatos de alumbrado

La iluminación interior de la zona seca se realizará, en general, con luminarias IP66 con lámparas LED estancas, cuya ubicación se describe en los planos de instalaciones.

El alumbrado de emergencia y señalización estará constituido por aparato autónomo de funcionamiento automático al fallar la tensión de red o caer por debajo del 70 % de un valor nominal, con lámparas LED, estanco IP66 y con una hora de autonomía.

8.6.4 Mecanismos

En general, serán de superficie, estancos con un IP no inferior a 65, de material sintético, provistos de tapa de policarbonato, alojados en cajas estancas y ubicadas en el cuadro eléctrico de superficie.

La entrada de tubos vistos a las cajas de los mecanismos, se hará roscando directamente a la misma con prensaestopas de dimensiones acorde a los diámetros de los tubos.

Para interruptores y conmutadores, el centro de la caja del mecanismo se situará a 1,20 m del suelo acabado y en las bases de enchufe el centro de la caja; se situará a 1,5 m del suelo acabado.

8.6.5 Red de tierra

Se preverá una red general de tierra realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², directamente enterrado, formando una malla a la que se conectará, mediante soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión, los electrodos (picas de acero-cobrizado de 2m x Ø17 mm), necesarios según la naturaleza del terreno y la longitud de la conducción enterrada. Todas las uniones entre conductores principales, picas y derivaciones se realizarán con soldadura aluminotérmica, tipo CADWELD.

Se establecerán arquetas para hacer registrables las conexiones de las líneas de tierra a la conducción enterrada.

A esta red general se conectan todas las masas metálicas de la instalación incluso las estructuras.

Se pondrá a tierra el cuadro general de baja tensión y desde aquí los cuadros secundarios y las derivaciones a cada uno de los puntos de consumo y demás receptores, incorporándose el cable de tierra en las líneas de alimentación a los mismos.

La conexión se realizará con cable bicolor amarillo-verde. La resistencia de la red de tierras será menor a 8 ohmios, todo ello de acuerdo con las normas del vigente Reglamento Electrónico de Baja Tensión.

8.6.6 Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI - UPS)

En caso de fallo de red, se dispondrá de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida, S.A.I, que alimentará al sistema de automatización (PLC's; circuitos de mando) de la instalación proyectada.

El S.A.I se alimentará desde una salida del cuadro de baja tensión.

El sistema constará de un rectificador-cargador, contactos estáticos para transferencia sin corte de la carga a la red, by-pass manual para servicio y mantenimiento, y batería de acumulador de plomo estanco sin mantenimiento para una autonomía mínima de 60 minutos a plena carga.

8.7 Telemando y telecontrol

8.7.1 Objeto

El objeto del presente apartado es el de fijar las condiciones técnicas básicas que han de regir el suministro de los equipos de telemando y telecontrol para las nuevas instalaciones de bombeo. Todo ello con vistas a una explotación y gestión eficaz del sistema diseñado.

Se ha previsto dotar a las instalaciones de un completo sistema de telecontrol, que por medio de autómatas programables, equipos de transmisión de datos y sistema de comunicaciones automaticen por completo el funcionamiento de las instalaciones, provocando el arranque o parada de todos los equipamientos en función de las necesidades del momento. Asimismo, entra dentro del ámbito de este capítulo la instrumentación.

En el presente apartado se incluye una completa descripción del equipamiento de hardware necesario para el telemando y telecontrol del funcionamiento de las nuevas instalaciones. No obstante, deberá de realizarse un estudio de detalle y de ingeniería eléctrica específico de las instalaciones proyectadas.

8.7.2 Reglamentaciones y disposiciones oficiales

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa e indicaciones de las principales asociaciones encargadas de brindar los estándares.

- Estándares para telemando de Saneamiento CABB
- Para el conexionado eléctrico (control y fuerza) y el montaje electromecánico (instrumentos y accesorios eléctricos):
 - Instruments Society of American Standards and Recommendations (ISA)
 - American Petroleum Institute (API)
 - National Electrical Code (NEC, establecido por la National Fire Protection Association (NFPA))
 - National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
 - Código Nacional de Electricidad
 - Comité Electrotécnico Internacional (CEI)
 - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD842/2002) y normas UNE de Referencia
 - Especificaciones técnicas básicas para cuadros, armarios y pupitres de BT para la MCT
- Para el conexionado de la red industrial
 - American National Standards Institute (ANSI)
 - Electronic Industries Association (EIA)
 - Telecommunications Industry Association (TIA)
 - Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)
- Para la programación de PLCs:
 - International Electro Technical Commission (IEC). El estándar IEC 1131 es un documento escrito por un consorcio de fabricantes de PLCs y otras instituciones orientado a constituir un soporte de estandarización y unificación de criterios dentro de la industria de la automatización. Se compone principalmente de las siguientes partes:



- ~ Parte 1: Contiene definiciones generales de términos y características de funciones típicas para PLCs. Por ejemplo, procesamiento cíclico, imagen de proceso, división del trabajo entre los dispositivos de programación, panel de operador, etc.
- ~ Parte 2: Especifica los requerimientos eléctricos, mecánicos y funcionales de los dispositivos y define las pruebas relevantes. Están definidos los siguientes requerimientos: temperatura, humedad, entrada en servicio, inmunidad a las interferencias, rangos de trabajo para las señales binarias y estrés mecánico.
- ~ Parte 3: Expone especificaciones para los lenguajes de programación. No se genera ningún nuevo lenguaje. Más aún, se armonizan los lenguajes más difundidos y se incluyen nuevos elementos orientados al futuro. Además del AWL, el KOP y el CSF se incluye como cuarto lenguaje el texto estructurado.
- ~ Parte 4: Contiene las guías para usuarios de PLC. Se incluye información para todas las etapas de un proyecto: empezando por el análisis del sistema hasta la fase de especificación y selección de equipos e incluso el mantenimiento de los mismos.
- ~ Parte 5: Describe la comunicación entre PLCs de diferentes fabricantes así como entre el PLC y cualquier otro dispositivo. Basándose en el estándar MAP, las utilidades de comunicación de un PLC se definen como estándares suplementarios para ISO//IEC 9506-1/2. Se describen los módulos de comunicaciones junto a operaciones estándar de lectura y escritura.

Además se han de tener en consideración las recomendaciones establecidas en los manuales de instalación, configuración y programación de los equipos empleados en el Sistema, siempre y cuando estén de acuerdo con la normativa a nivel nacional.

8.7.3 Características funcionales

La estación de bombeo se podrá controlar desde el Puesto de Control Central (PCC del ayuntamiento), y desde el panel de operador instalado en el cuadro del propio bombeo.

El panel de operador permitirá accionar los diferentes elementos de la instalación (de forma manual), así como visualizar las alarmas y señales que se produzcan.

Se conectará el tarifador de energía eléctrica con la línea de comunicaciones del bombeo, para poder disponer de telemetría de cada instalación y de este modo verificar la facturación eléctrica.

8.7.3.1 Criterios de modo de funcionamiento

Los modos de funcionamiento de la planta seguirán los siguientes criterios:

- Funcionamiento manual

La característica esencial de este modo de funcionamiento será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula o compuerta, etc) será tomada a su voluntad por el operador y ordenada al sistema mediante el accionamiento de elementos manuales de mando.

La maniobra será ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc) sin otra limitación que los enclavamientos de seguridad tales como finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

Este modo de funcionamiento admitirá dos opciones: manual local y manual remoto:

- La opción manual local se prevé prácticamente en todos los casos, ordenándose las maniobras mediante botoneras ubicadas en el cuadro de protección y maniobra de motores de la zona.

- La opción manual remoto se prevé mediante nivel jerárquico, ordenándose las maniobras mediante el SCADA, y transmitiéndose dichas órdenes a través del PLC comunicado con aquél.

- Funcionamiento automático

La característica esencial de este modo de funcionamiento será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, etc.) será tomada por los elementos de automatización previstos y transmitida al sistema por medio de la apertura o cierre de contactos, señales analógicas, etc.

Al igual que en el funcionamiento manual, la maniobra será ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.) sin otra limitación que los enclavamientos de seguridad tales como finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

8.7.3.2 Elección de modo de funcionamiento

Cuando un equipo admita varios modos de funcionamiento, la elección del modo deseado en cada momento se hará mediante un selector, que estará ubicado en el cuadro de protección y maniobra de motores de zona.

El conmutador dispondrá de tres posiciones, permitiendo funcionar en: manual local, fuera de servicio y automático como se especifica a continuación:

- Manual: Habilitará la botonera, permitiendo realizar maniobras de apertura-cierre o marcha-paro. En la botonera de campo existirá también un pulsador de emergencia del tipo tirar-pulsar, para no permitir arranques no deseados durante las labores de mantenimiento y reparación. La parada por seta de emergencia provocará el enclavamiento en el C.C.M. del equipo, pudiéndose rearmar única y exclusivamente desde el propio C.C.M.
- Fuera de Servicio: Posición de seguridad, cortando la alimentación al equipo, para permitir tareas de mantenimiento.
- Automático: El equipo será controlado por el programa del PLC. En esta posición el mando del motor quedará conectado al PLC y su funcionamiento dependerá del programa establecido para el control del proceso y automatismo particular en cada caso y momento.

8.7.4 Descripción de funcionamiento

Las bombas se instalarán sumergidas en un pozo de aspiración, adosado al tubo de retención. Cada bomba contará con su propia tubería de impulsión totalmente independiente.

El arranque y parada de las bombas estará controlado por la sonda de nivel, o boyas en caso de fallo de la primera, que se dispondrán en el pozo de aspiración dentro de un tubo que evita el contacto de sólidos con las boyas.

Para realizar el control local de los bombeos se instalará en el interior del armario de superficie una pantalla táctil de 19".

8.7.5 Configuración del sistema de control

8.7.5.1 Señales a tratar

	Ud	BUS	Unitarias				Totales				
			ED	SD	EA	SA	ED	SD	EA	SA	
CGBT											
Interruptor línea de alimentación preferente	1		3	2	0	0	3	2	0	0	
Interruptor línea de alimentación de respaldo	1		3	2	0	0	3	2	0	0	
Analizador de redes	1	SI	0	0	5	0	0	0	5	0	
Descargador de sobretensiones	1		1	0	0	0	1	0	0	0	
Trafo de mando a 230 V	1		1	0	0	0	1	0	0	0	
Circuitos de mando a 230 V	5		1	0	0	0	6	0	0	0	
Trafo de mando a 24 V	1		1	0	0	0	1	0	0	0	
Circuitos de mando a 24 V	1		1	0	0	0	1	0	0	0	
Electromecanismos											
Bomba de impulsión 1	1		5	3	0	0	5	3	0	0	
Bomba de impulsión 2	1		5	3	0	0	5	3	0	0	
Bomba de impulsión 3	1		5	3	0	0	5	3	0	0	
SAI a 24Vcc	1		3	0	0	0	3	0	0	0	
Circuitos a 24Vcc	3		1	1	0	0	3	3	0	0	
Instrumentación											
Boyas	3		3	0	0	0	3	0	0	0	
Sonda de nivel	2		0	0	2	0	0	0	2	0	
Detección de intrusismo	1		1	0	0	0	1	0	0	0	
Relación de señales necesarias							41	16	2	0	
Señales de reserva equipadas (25%)							0	4	0	0	
Total de señales en PLC							41	20	2	0	
Relación de tarjetas a instalar							2	1	1	0	
Relación de señales por bus			Nº equipos:				1	0	0	5	0
Total de señales a tratar por PLC							41	16	8	0	

8.7.5.2 Instrumentación

A continuación se indica la instrumentación que es necesario instalar en la estación de bombeo para el correcto control de la instalación y en qué zona va instalado cada elemento.

- Pozo de aspiración
 - Transductor de nivel: Indicará en continuo el nivel del agua en el interior de la cámara húmeda de la estación de bombeo y se utilizará esta medida para saber si el bombeo se ha llenado y cuando puede procederse al vaciado por bombeo.
 - Boya de nivel alto: Se instalará como seguridad ante fallo de la sonda e indicará cuando se ha llenado la cámara húmeda del bombeo y servirá también para arrancar la bomba.

- Boya de mínimo: Se instalará como seguridad ante fallo de la sonda e indicará cuando se ha vaciado la cámara húmeda del bombeo y servirá también como enclavamiento de seguridad de las bombas por nivel mínimo.
- Cámara seca
 - Detector de intrusión: Se instalará para avisar al sistema (PLC) de que la puerta del armario de intemperie ha sido abierta.

8.7.5.3 PLC de control

El PLC será tipo S7 de la marca SIEMENS, serie 300, con CPU con capacidad suficiente (25% reserva) y con memoria flash EPROM que contendrá todo el programa con comentarios incluidos.

Tendrá un bastidor principal con una fuente de alimentación independiente. La comunicación será profinet redundante entre todos los elementos comunicables del centro y se hará un anillo con otra tarjeta tipo CP que irá alojada en el Bastidor principal.

Para asegurar el funcionamiento del PLC en ausencia de tensión de alimentación alterna se dispondrá de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI-UPS) que constará de:

- Fuente de alimentación 230 V / 24 Vcc, respaldada a su vez por una SAI, para alimentación de las tarjetas E/S y la instrumentación, dimensionada en cada caso con un margen sobre la intensidad nominal de un 25%. Sitop Power, tensión de entrada 230 V y salida 24 Vcc/20 A (Ref. 6EP1436-3BA00);
- Módulo de unidad de carga y conmutación (UCC) DC-SAI 24V / 15 A; Entrada 24 Vdc, salida 24 Vdc / 15A (Sin interface). Tipo Sitop DC UPS 15 (Ref. 6EP1931-2EC21);
- Módulo de batería con acumuladores de plomo cerrados 24 V/ 7 Ah, libres de mantenimiento, para SITOP módulo DC UPS 40 A. Tipo Sitop Power (Ref. 6EP1935-6ME21)

Debido al tamaño de la instalación y la demanda de entradas y salidas analógicas vistas en el apartado anterior, es necesario instalar un PLC con las siguientes características:

- Carril de montaje Siemens para SIMATIC S7-300 (122 x 482.6 mm)
- SIMATIC S7-300 CPU 315 2PN/DP. (Ref. 6ES7315-2EH14-0AB0)
- Módulo de memoria Siemens para SIMATIC S7-300 128KB (Ref. 6ES7953-8LG30-0AA0)
- Módulo de comunicaciones SINAUT ST7 TIM 4R-IE. (Ref. 6NH7800-4BA00)
- 1 Módulo de entradas analógicas 8 E/As a 24 Vcc 4-20mA 14 bits de inserción y extracción durante servicio 20 polos. (Ref. 6ES7331-7KF02-0AB0)
- 2 Módulos de entradas digitales 32 E/Ds con separación galvánica y funcionamiento a 24Vcc (6ES7321-1BL00-0AA0).
- 1 Módulo de salidas digitales 32 E/Ds con separación galvánica y funcionamiento a 24Vcc (6ES7322-1BL00-0AA0).

Para proteger las salidas de la fuente de alimentación, se instalará un equipo protector electrónico, que a su vez introduce las cargas de manera secuencial, de tal forma que no es necesario sobredimensionar la fuente de alimentación ya que eliminamos los picos de arranque de electrónica.

Esta función de protección se realiza a través del módulo de selectividad SITOP PSE200U hasta 3 A el cual mide la intensidad que circula a través de cada uno de sus canales y en base a eso cada módulo protege 4 salidas y es configurable en un rango de 0.5 a 3 A, de tal forma que se precinde de los interruptores magnetotérmicos de curva Z.

Al ser el sistema de precableado (interfaces) entre el PLC, CCM y campo, las entradas y salidas digitales serán Simatic Top Connect, bloques TP3 con leds integrados con cables planos de 2,00 m de longitud, de Siemens.

8.7.5.4 Scada local (Panel de operador)

Se instalará un panel de control local táctil, empotrado en la puerta del armario, el panel a instalar será SIMATIC TP 1900 CONFORT PANEL (Ref. 6AV2124-0QC02-0AX0), de 19", 12Mb de memoria configurable, compatible con WinCC flexible y con pasarela Ethernet.

El Panel Operador representará de forma gráfica la disposición de los elementos que componen la instalación, de manera que se vea claramente la forma del bombeo y la conducción de llegada y salida. Se instalará en el interior de la envolvente de hormigón y se programará en lenguaje WinCC Flexible de Siemens. La aplicación será nueva y completa y "correrá" en el panel de operador instalado.

8.7.5.4.1 Tareas previas a la desarrollar el SCADA

Previamente a la programación y desarrollo de la aplicación Scada se deberán realizar bocetos de todas las pantallas de que conste dicha aplicación. Estos bocetos se deberán realizar con las herramientas de diseño de que dispone el paquete Scada (WinCC Flexible).

Estas pantallas deberán ser imágenes estáticas reales de las futuras pantallas a implementar. Sobre dichas pantallas, el CABB realizará en aquellos aspectos que no se ajusten a su criterio. Este proceso se realizará tantas veces como sea necesario hasta la aprobación definitiva por CABB de los bocetos de todas las pantallas.

Una vez aprobada una pantalla se procederá a su animación y demás programación asociada, partiendo siempre de la pantalla estática real del Scada finalmente aprobada.

8.7.5.4.2 Tipos de pantallas a desarrollar

La aplicación final desarrollada deberá contener como mínimo los siguientes tipos de pantallas:

Pantallas Generales

- Pantalla tipo ESQUEMA ELÉCTRICO, se realizará como mínimo una pantalla que reflejará el esquema unifilar eléctrico de la instalación. Estas pantallas observarán en su desarrollo la ejecución mediante simbología eléctrica normalizada, serán animadas y desde ellas se podrán ejecutar órdenes de rearmes (interruptores magneto térmicos, relés diferenciales, etc...). Deberá incluir también un pequeño esquema del chasis de PLC conteniendo todas las tarjetas de entradas/salidas y comunicaciones. En ella se hará un diagnóstico dinámico del estado de dichos elementos.
- Pantalla tipo SINÓPTICO, habrá una pantalla de este tipo. La pantalla sinóptico albergará de forma dinámica la totalidad de equipos (bombas, válvulas,...) e instrumentación (niveles pozos, caudalímetros, presostatos, boyas,...), y también reflejarán datos generales como el modo de funcionamiento M-0-A. A través de esta pantalla sinóptico y haciendo doble click sobre los distintos elementos que la componen se accederá a unas pantallas de menor entidad que denominaremos pantallas de detalle.
- Pantalla tipo CONSIGNAS, se desarrollará una pantalla de este tipo que integre las consignas de funcionamiento. Dependiendo del número de consignas, se verá la necesidad de desarrollar esta pantalla o de integrar estas consignas en la pantalla de sinóptico. A efectos de valoración, como se ha indicado anteriormente, se valorará el desarrollo de una pantalla de este tipo.
- Pantalla tipo ALARMAS, se desarrollará una pantalla de alarmas dónde se reflejaran cronológicamente todas las alarmas activas, diferenciándose entre alarmas reconocidas y sin reconocer.

Pantallas Unidad

- Pantalla tipo DETALLE, a partir de la pantalla sinóptico y haciendo doble click en cada elemento (medida analógica, bombas, válvulas,...), saldrá una ventana de detalle, tipo pop up windows. En esta ventana se hará una representación en detalle del elemento o equipo en cuestión, animada con indicación de estados. En ella se podrá ver y escribir las consignas, selectores de elección de modo de funcionamiento, alarmas asociadas en texto si están actuadas, horas de funcionamiento y nº de arranques, de cada elemento. Estas pantallas, siempre tendrán la misma estructura para elementos del mismo tipo. El número de pantallas de este tipo a desarrollar será el correspondiente al número de elementos con mando existentes en la instalación.

8.7.6 Necesidades de comunicaciones

Las comunicaciones a nivel de bus de campo se establecerán en el interior de los edificios de bombeo a través del protocolo PROFINET/ETHERNET.

Las comunicaciones a nivel de Sistema de Telecontrol con el PCC del ayuntamiento se realizaran con el protocolo SINAUT S7T.

Se dispondrá de un sistema redundante de comunicaciones para poder comunicar las instalaciones en las que se dispone de equipamiento de telemando y el PCC del ayuntamiento, de forma que se posibilite el telemando de ciertas operaciones desde el PCC. De esta forma, se dispondrá del equipamiento necesario para establecer comunicaciones por los dos siguientes medios:

- GPRS (sistema preferente)
- TETRA (sistema de respaldo)

ANEXO 1. EXPEDIENTE INFORMATIVO IBERDROLA DISTRITO SAN IGNACIO





COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

12/01/2018

VISADO BISATUA

Remite: Avda SAN ADRIAN, 48, Bajo 3 48003 BILBAO

*9030234203613
70014800148020
0*

JUNTA CONCERTACION UE1 AREA ZORROTZAURRE
C/ COLON DE LARREATEGUI, 13, 2º Dch

48001 BILBAO (BIZKAIA)

Fecha: 16/07/2014

Referencia: 9030234203

Asunto: Información de condiciones de Suministro de energía para Urbanización

Potencia Solicitada: 4.000,000 kW

Localización: BILBAO

Muy Sres. nuestros:

En relación con el asunto de referencia, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indica las condiciones en la que será atendida su solicitud:

- ✓ **Propuesta Técnico-Económica** Con estudio informativo por el que se fijan las condiciones Técnico-Económicas, para la ejecución por su parte de la infraestructura eléctrica, según el R.D. 222/2008 y el R.D. 1623/2011.
- ✓ **Planos** Planos relativos a la solicitud (punto de conexión, infraestructura eléctrica a realizar, detalle instalaciones existentes, etc.)
- ✓ **Anexo de Especificaciones Técnico Administrativas para obras ejecutadas por el solicitante** Que recoge las condiciones para la realización de infraestructura eléctrica por el solicitante.

El plazo de validez de esta propuesta es de 6 meses, a partir de la fecha de este escrito. Transcurrido dicho plazo, las presentes condiciones no serán válidas, debiéndose realizar una nueva solicitud. La modificación de las características de su solicitud puede implicar un nuevo estudio técnico-económico de las condiciones, por lo que toda variación deberá ser aceptada expresamente.

Si de acuerdo con la presente información estuvieran interesados en el citado suministro, les rogamos nos lo comuniquen, indicando la referencia que aparece en el encabezado, a fin de considerar en firme su petición y remitirles la propuesta definitiva, previa presentación por su parte de la documentación solicitada en la propuesta Técnico Económica.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración les agradeceremos se pongan en contacto con nosotros en la dirección de correo electrónico acometidasnorte@iberdrola.es o en el teléfono **900171171**.

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Avda SAN ADRIAN, 48, Bajo 3 48003 BILBAO

Teléfono: 900171171 Dirección de correo electrónico: acometidasnorte@iberdrola.es

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. con sede social en Bilbao, Avenida San Adrián, 48. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia, Tomo 5217 de la sección general de sociedades, Folio 76, Hoja BI-27057, Inscripción 249. CIF A95075578

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

JAVIER RUIZ

Jefe Distribución Zona Bizkaia-Álava

12/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIA ORDEZKARITZA
VISADO BISATUA

HERITPE

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Avda SAN ADRIAN, 48, Bajo 3 48003 BILBAO

Teléfono: 900171171 Dirección de correo electrónico: acometidasnorte@iberdrola.es

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. con sede social en Bilbao, Avenida San Adrián, 48. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia, Tomo 5217 de la sección general de sociedades, Folio 76, Hoja BI-27057, Inscripción 249. CIF A95075578

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234203

Fecha: 16/07/2014

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 4.000,000 kW.

Tensión: 3X400/230 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 13.200 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:

- Intensidad Trifásica: . kA
- Intensidad Monofásica: . kA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:

Según lo establecido en Art. 9 del R.D. 222/2008 de 15 de Febrero, la infraestructura eléctrica será realizada a su costa, debiendo tener en cuenta las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

- Red subterránea de alta tensión
- Centro/s de transformación
- Red subterránea de baja tensión

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red podrán ser ejecutados a requerimiento suyo por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora.

Para poder realizar y presentar el correspondiente presupuesto el solicitante deberá aportar la siguiente documentación:

Para instalaciones en BT sin proyecto de urbanización:

- Plano de ubicación del punto de suministro/generación con coordenadas, con escala entre 1/10.000 y 1/25.000.
- Plano de ubicación de la GPM o de la/s CGP/s con coordenadas a escala 1/1.000.
- Planos de sección y planta de los viales, cuando existan, entre el punto de suministro y el punto de conexión informado por esta Empresa Distribuidora. Incluyendo servicios (1:50) Agua, AP, gas, alcantarillado, etc.

Para instalaciones en Media/Alta Tensión no sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores

- Plano completo de planta de la urbanización (1/500, 1/1.000).
- Plano de sótano, de las plantas baja y primera (1/20, 1/50) y CT, cuando existan.
- Nº de viviendas por bloque, escalera y grado de electrificación.
- Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
- Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)
- Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m²) y superficie, en edificios de características especiales.
- Porcentaje de edificabilidad en parcelas industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada de las parcelas no especiales en polígonos industriales.

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234203

Fecha: 16/07/2014

- Superficie y densidad de potencia estimada en parcelas de polígonos industriales.
- Plano de ubicación de el/los Centro/s de Transformación/Seccionamiento (si va en local, plano del local, cumpliendo las especificaciones de los Manuales Técnicos de esta Empresa Distribuidora)

Para instalaciones en BT/Media/Alta Tensión sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores:

- Fecha de publicación de las bases reguladoras de la Actuación Urbanística, aprobación del proyecto de urbanización o de cualquier otro que contemple y justifique la tramitación del desarrollo de ese suelo.
- Estudio de cargas eléctricas, atendiendo a los máximos de edificabilidad previstos en el Plan Parcial, Plan de Reforma Interior o ficha urbanística correspondiente, adjuntando justificación documental de estos parámetros en soporte digital.
- Plano parcelario con viales y parcelas edificables, reflejando las edificabilidades asignadas a cada parcela, así como las demandas eléctricas previstas de acuerdo con el estudio de cargas realizado. El plano será preferentemente a escala 1:500 o 1:1000. En este plano se deberán incorporar las coordenadas UTM (X-Y) de cada parcela resultante.
- Instalaciones eléctricas particulares existentes a modificar (en el caso de que existan), preferentemente señaladas en el plano parcelario, así como posible ubicación de centros de transformación y desarrollo de las Líneas Subterráneas de Baja Tensión correspondientes.

Una vez que nos remitan toda la documentación, procederemos a abrir el expediente definitivo en el que se definirá y presupuestará la extensión de red, debiendo comunicar por su parte de manera expresa en el plazo de tres meses a contar desde la recepción del presupuesto, su decisión respecto a la ejecución de la obra.

Una vez aportada la información anteriormente indicada y tras la apertura del expediente definitivo se valorarán los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones y que serán realizados por esta empresa distribuidora al ser ésta la propietaria de dicha red y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con la normativa vigente las instalaciones de distribución eléctrica ejecutadas deberán de quedar en propiedad de esta empresa distribuidora, libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, esta empresa distribuidora será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234203

Fecha: 16/07/2014

OBSERVACIONES TÉCNICAS:

La conexión a los expedientes nº 9020234355 y 9030234203 por la Junta de Concertación UE1 Area Zorrotzaurre con un suministro de energía eléctrica de 3.000 kW. y de 4.000 kW. respectivamente, se realizara desde la ST Deusto con un nuevo Circuito a construir y tender , según plano adjunto, por dicha Junta de Concertación UE1 Area Zorrotzaurre. Esta solución es temporal hasta estar desarrollada la zona (isla) de Zorrotzaurre, que condicionará la solución definitiva para acometer las tres unidades de actuación y por tanto en su día se participara económicamente en la parte que corresponda a futuro.

El nuevo circuito de 13,2 kV. será con cable HEPR-Z1 12/20 KV DE 3(1x240) mm² Al para alimentar en el expediente nº 9020234355 a los CTs siguientes a construir:

CT 901123010 “Muelle Deusto 1” que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, máquina de 630 kVA, interconexiones de MT y BT, un cuadro de BT-8 y demás paramenta para alimentar las parcelas EQ-1 y servicios. Tendido de LSBT necesarias por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901123020 “Muelle Deusto 2” que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar SI-1 y SI-2. Tendido de seis LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901123030 “Muelle Deusto 3” que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar SI-3 y SI-4. Tendido de seis LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901123040 “Muelle Deusto 4” que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, una máquina de 630 kVA, interconexiones de MT y BT, un cuadro de BT-8 y demás paramenta para alimentar SI-5. Tendido de cinco LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901123050 “Muelle Deusto 5” que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, una máquina de 630 kVA, interconexiones de MT y BT, un cuadro de BT-8 y demás paramenta para alimentar EQ-12. Tendido las LSBT necesarias por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

Proyecto oficial aprobado por Industria, debiendo tener en cuenta las especificaciones técnicas adjuntas, las Normas Oficiales, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas particulares y oficialmente aprobadas. Las canalizaciones serán con tubos de 160 mm, tanto las arquetas como las canalizaciones serán según Normas de IBERDROLA DISTRIB

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234203

Fecha: 16/07/2014

Queda pendiente de valorar en el expediente definitivo el resto de conceptos aplicables a esta solicitud.

Para continuar con la tramitación de la solicitud y para que podamos realizar el presupuesto con las condiciones definitivas les rogamos nos aporten la documentación requerida pendiente y nos comuniquen la aceptación del punto de conexión, indicando en ámbos casos la referencia del expediente que consta en el encabezado.

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES:

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma.

Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999), Vds. pueden ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

Dirección de correo electrónico: acometidasnorte@iberdrola.es
Teléfono: 900171171



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234203

Fecha: 16/07/2014

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 4.000,000 kW.

Tensión: 3X400/230 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 13.200 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:

- Intensidad Trifásica: . kA
- Intensidad Monofásica: . kA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:

Según lo establecido en Art. 9 del R.D. 222/2008 de 15 de Febrero, la infraestructura eléctrica será realizada a su costa, debiendo tener en cuenta las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

- Red subterránea de alta tensión
- Centro/s de transformación
- Red subterránea de baja tensión

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red podrán ser ejecutados a requerimiento suyo por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora.

Para poder realizar y presentar el correspondiente presupuesto el solicitante deberá aportar la siguiente documentación:

Para instalaciones en BT sin proyecto de urbanización:

- Plano de ubicación del punto de suministro/generación con coordenadas, con escala entre 1/10.000 y 1/25.000.
- Plano de ubicación de la CPM o de la/s CGP/s con coordenadas a escala 1/1.000.
- Planos de sección y planta de los viales, cuando existan, entre el punto de suministro y el punto de conexión informado por esta Empresa Distribuidora. Incluyendo servicios (1:50) Agua, AP, gas, alcantarillado, etc.

Para instalaciones en Media/Alta Tensión no sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores

- Plano completo de planta de la urbanización (1/500, 1/1.000).
- Plano de sótano, de las plantas baja y primera (1/20, 1/50) y CT, cuando existan.
- Nº de viviendas por bloque, escalera y grado de electrificación.
- Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
- Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)
- Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m²) y superficie, en edificios de características especiales.
- Porcentaje de edificabilidad en parcelas industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada de las parcelas no especiales en polígonos industriales.

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234203

Fecha: 16/07/2014

- Superficie y densidad de potencia estimada en parcelas de polígonos industriales.
- Plano de ubicación de el/los Centro/s de Transformación/Seccionamiento (si va en local, plano del local, cumpliendo las especificaciones de los Manuales Técnicos de esta Empresa Distribuidora)

Para instalaciones en BT/Media/Alta Tensión sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores:

- Fecha de publicación de las bases reguladoras de la Actuación Urbanística, aprobación del proyecto de urbanización o de cualquier otro que contemple y justifique la tramitación del desarrollo de ese suelo.
- Estudio de cargas eléctricas, atendiendo a los máximos de edificabilidad previstos en el Plan Parcial, Plan de Reforma Interior o ficha urbanística correspondiente, adjuntando justificación documental de estos parámetros en soporte digital.
- Plano parcelario con viales y parcelas edificables, reflejando las edificabilidades asignadas a cada parcela, así como las demandas eléctricas previstas de acuerdo con el estudio de cargas realizado. El plano será preferentemente a escala 1:500 o 1:1000. En este plano se deberán incorporar las coordenadas UTM (X-Y) de cada parcela resultante.
- Instalaciones eléctricas particulares existentes a modificar (en el caso de que existan), preferentemente señaladas en el plano parcelario, así como posible ubicación de centros de transformación y desarrollo de las Líneas Subterráneas de Baja Tensión correspondientes.

Una vez que nos remitan toda la documentación, procederemos a abrir el expediente definitivo en el que se definirá y presupuestará la extensión de red, debiendo comunicar por su parte de manera expresa en el plazo de tres meses a contar desde la recepción del presupuesto, su decisión respecto a la ejecución de la obra.

Una vez aportada la información anteriormente indicada y tras la apertura del expediente definitivo se valorarán los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones y que serán realizados por esta empresa distribuidora al ser ésta la propietaria de dicha red y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con la normativa vigente las instalaciones de distribución eléctrica ejecutadas deberán de quedar en propiedad de esta empresa distribuidora, libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, esta empresa distribuidora será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234203

Fecha: 16/07/2014

OBSERVACIONES TÉCNICAS:

La conexión a los expedientes nº 9020234355 y 9030234203 por la Junta de Concertación UE1 Area Zorrotzaurre con un suministro de energía eléctrica de 3.000 kW. y de 4.000 kW. respectivamente, se realizara desde la ST Deusto con un nuevo Circuito a construir y tender, según plano adjunto, por dicha Junta de Concertación UE1 Area Zorrotzaurre. Esta solución es temporal hasta estar desarrollada la zona (isla) de Zorrotzaurre, que condicionará la solución definitiva para acometer las tres unidades de actuación y por tanto en su día se participara económicamente en la parte que corresponda a futuro.

El nuevo circuito de 13,2 kV. será con cable HEPR-Z1 12/20 KV DE 3(1x240) mm² Al para alimentar en el expediente nº 9020234355 a los CTs siguientes a construir:

CT 901123010 "Muelle Deusto 1" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, máquina de 630 kVA, interconexiones de MT y BT, un cuadro de BT-8 y demás paramenta para alimentar las parcelas EQ-1 y servicios. Tendido de LSBT necesarias por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901123020 "Muelle Deusto 2" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar SI-1 y SI-2. Tendido de seis LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901123030 "Muelle Deusto 3" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar SI-3 y SI-4. Tendido de seis LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901123040 "Muelle Deusto 4" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, una máquina de 630 kVA, interconexiones de MT y BT, un cuadro de BT-8 y demás paramenta para alimentar SI-5. Tendido de cinco LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901123050 "Muelle Deusto 5" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, una máquina de 630 kVA, interconexiones de MT y BT, un cuadro de BT-8 y demás paramenta para alimentar EQ-12. Tendido las LSBT necesarias por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

Proyecto oficial aprobado por Industria, debiendo tener en cuenta las especificaciones técnicas adjuntas, las Normas Oficiales, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas particulares y oficialmente aprobadas. Las canalizaciones serán con tubos de 160 mm, tanto las arquetas como las canalizaciones serán según Normas de IBERDRLA DISTRIB

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234203

Fecha: 16/07/2014

Queda pendiente de valorar en el expediente definitivo el resto de conceptos aplicables a esta solicitud.

Para continuar con la tramitación de la solicitud y para que podamos realizar el presupuesto con las condiciones definitivas les rogamos nos aporten la documentación requerida pendiente y nos comuniquen la aceptación del punto de conexión, indicando en ámbos casos la referencia del expediente que consta en el encabezado.

ACEPTACION DE PUNTO DE CONEXIÓN:

FECHA: _____ FIRMA: _____

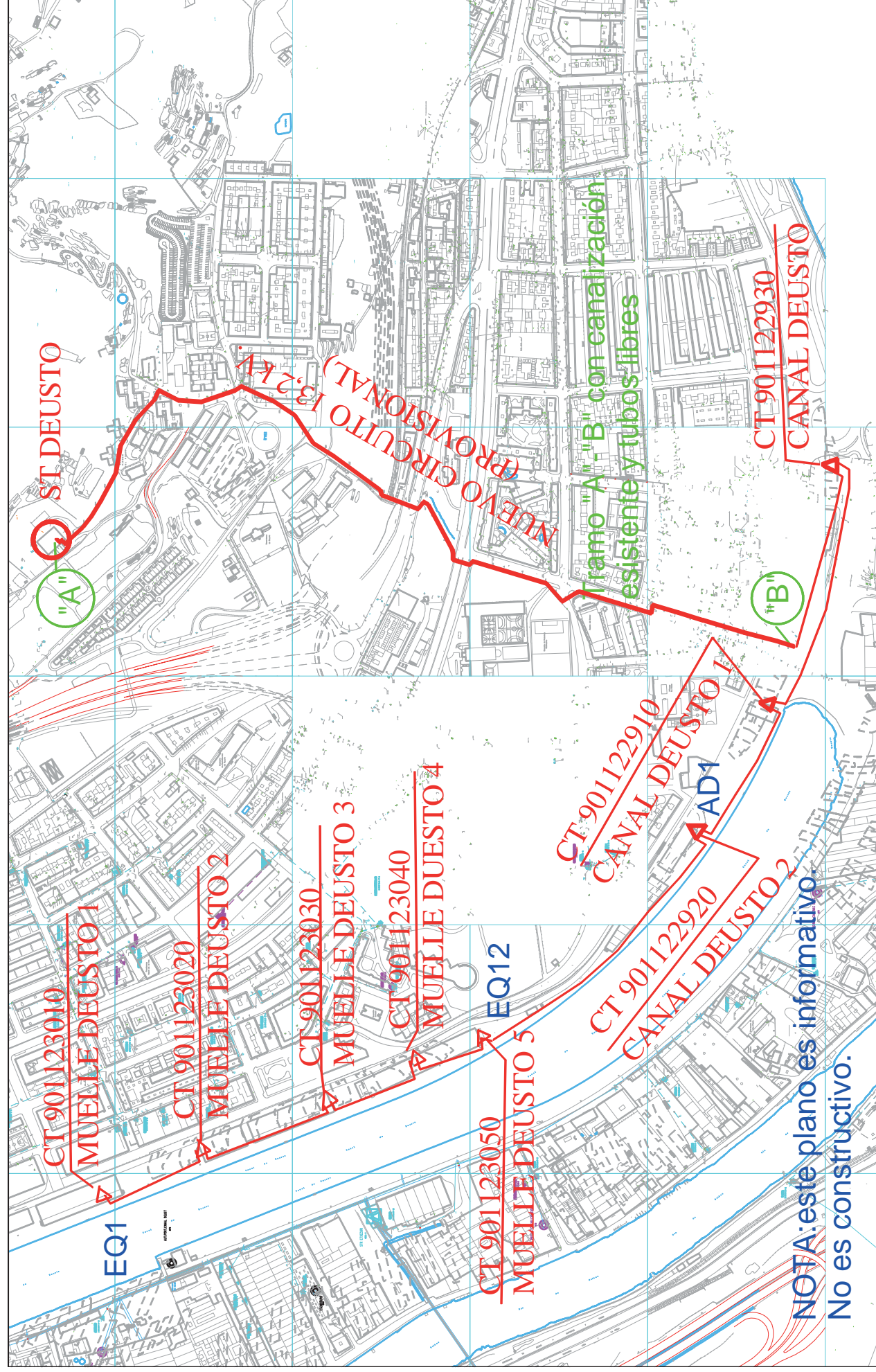
Firmado por: _____ DNI: _____

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES:

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma.

Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999), Vds. pueden ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.





Fecha: 15 julio 2014

Notas: ZORROTZAURRE
IBERDROLA

Hora: 9:43

Escala: 1 : 7237,4

ANEXO 2. EXPEDIENTE INFORMATIVO IBERDROLA DISTRITO DEUSTO-BEKOA





COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIA ORDEZKARITZA

12/01/2018

VISADO BISATUA

Remite: Avda SAN ADRIAN, 48, Bajo 3 48003 BILBAO

*9030234355613
70014800148020
0*

JUNTA CONCERTACION UE1 AREA ZORROTZAURRE
C/ COLON DE LARREATEGUI, 13, 2º Dch

48001 BILBAO (BIZKAIA)

Fecha: 16/07/2014

Referencia: 9030234355

Asunto: Información de condiciones de Suministro de energía para Urbanización

Potencia Solicitada: 3.000,000 kW

Localización: BILBAO

Muy Sres. nuestros:

En relación con el asunto de referencia, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indica las condiciones en la que será atendida su solicitud:

- ✓ **Propuesta Técnico-Económica** Con estudio informativo por el que se fijan las condiciones Técnico-Económicas, para la ejecución por su parte de la infraestructura eléctrica, según el R.D. 222/2008 y el R.D. 1623/2011.
- ✓ **Planos** Planos relativos a la solicitud (punto de conexión, infraestructura eléctrica a realizar, detalle instalaciones existentes, etc.)
- ✓ **Anexo de Especificaciones Técnico Administrativas para obras ejecutadas por el solicitante** Que recoge las condiciones para la realización de infraestructura eléctrica por el solicitante.

El plazo de validez de esta propuesta es de 6 meses, a partir de la fecha de este escrito. Transcurrido dicho plazo, las presentes condiciones no serán válidas, debiéndose realizar una nueva solicitud. La modificación de las características de su solicitud puede implicar un nuevo estudio técnico-económico de las condiciones, por lo que toda variación deberá ser aceptada expresamente.

Si de acuerdo con la presente información estuvieran interesados en el citado suministro, les rogamos nos lo comuniquen, indicando la referencia que aparece en el encabezado, a fin de considerar en firme su petición y remitirles la propuesta definitiva, previa presentación por su parte de la documentación solicitada en la propuesta Técnico Económica.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración les agradeceremos se pongan en contacto con nosotros en la dirección de correo electrónico acometidasnorte@iberdrola.es o en el teléfono **900171171**.

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Avda SAN ADRIAN, 48, Bajo 3 48003 BILBAO

Teléfono: 900171171 Dirección de correo electrónico: acometidasnorte@iberdrola.es

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. con sede social en Bilbao, Avenida San Adrián, 48. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia, Tomo 5217 de la sección general de sociedades, Folio 76, Hoja BI-27057, Inscripción 249. CIF A95075578

HERITPE

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

JAVIER RUIZ

Jefe Distribución Zona Bizkaia-Álava

12/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIA ORDEZKARITZA
VISADO BISATUA

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Avda SAN ADRIAN, 48, Bajo 3 48003 BILBAO

Teléfono: 900171171 Dirección de correo electrónico: acometidasnorte@iberdrola.es

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. con sede social en Bilbao, Avenida San Adrián, 48. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia, Tomo 5217 de la sección general de sociedades, Folio 76, Hoja BI-27057, Inscripción 249. CIF A95075578

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234355

Fecha: 16/07/2014

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 3.000,000 kW.

Tensión: 3X400/230 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 13.200 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:

- Intensidad Trifásica: . kA
- Intensidad Monofásica: . kA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:

Según lo establecido en Art. 9 del R.D. 222/2008 de 15 de Febrero, la infraestructura eléctrica será realizada a su costa, debiendo tener en cuenta las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

- Red subterránea de alta tensión
- Centro/s de transformación
- Red subterránea de baja tensión

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red podrán ser ejecutados a requerimiento suyo por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora.

Para poder realizar y presentar el correspondiente presupuesto el solicitante deberá aportar la siguiente documentación:

Para instalaciones en BT sin proyecto de urbanización:

- Plano de ubicación del punto de suministro/generación con coordenadas, con escala entre 1/10.000 y 1/25.000.
- Plano de ubicación de la GPM o de la/s CGP/s con coordenadas a escala 1/1.000.
- Planos de sección y planta de los viales, cuando existan, entre el punto de suministro y el punto de conexión informado por esta Empresa Distribuidora. Incluyendo servicios (1:50) Agua, AP, gas, alcantarillado, etc.

Para instalaciones en Media/Alta Tensión no sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores

- Plano completo de planta de la urbanización (1/500, 1/1.000).
- Plano de sótano, de las plantas baja y primera (1/20, 1/50) y CT, cuando existan.
- Nº de viviendas por bloque, escalera y grado de electrificación.
- Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
- Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)
- Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m²) y superficie, en edificios de características especiales.
- Porcentaje de edificabilidad en parcelas industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada de las parcelas no especiales en polígonos industriales.

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234355

Fecha: 16/07/2014

- Superficie y densidad de potencia estimada en parcelas de polígonos industriales.
- Plano de ubicación de el/los Centro/s de Transformación/Seccionamiento (si va en local, plano del local, cumpliendo las especificaciones de los Manuales Técnicos de esta Empresa Distribuidora)

Para instalaciones en BT/Media/Alta Tensión sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores:

- Fecha de publicación de las bases reguladoras de la Actuación Urbanística, aprobación del proyecto de urbanización o de cualquier otro que contemple y justifique la tramitación del desarrollo de ese suelo.
- Estudio de cargas eléctricas, atendiendo a los máximos de edificabilidad previstos en el Plan Parcial, Plan de Reforma Interior o ficha urbanística correspondiente, adjuntando justificación documental de estos parámetros en soporte digital.
- Plano parcelario con viales y parcelas edificables, reflejando las edificabilidades asignadas a cada parcela, así como las demandas eléctricas previstas de acuerdo con el estudio de cargas realizado. El plano será preferentemente a escala 1:500 o 1:1000. En este plano se deberán incorporar las coordenadas UTM (X-Y) de cada parcela resultante.
- Instalaciones eléctricas particulares existentes a modificar (en el caso de que existan), preferentemente señaladas en el plano parcelario, así como posible ubicación de centros de transformación y desarrollo de las Líneas Subterráneas de Baja Tensión correspondientes.

Una vez que nos remitan toda la documentación, procederemos a abrir el expediente definitivo en el que se definirá y presupuestará la extensión de red, debiendo comunicar por su parte de manera expresa en el plazo de tres meses a contar desde la recepción del presupuesto, su decisión respecto a la ejecución de la obra.

Una vez aportada la información anteriormente indicada y tras la apertura del expediente definitivo se valorarán los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones y que serán realizados por esta empresa distribuidora al ser ésta la propietaria de dicha red y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con la normativa vigente las instalaciones de distribución eléctrica ejecutadas deberán de quedar en propiedad de esta empresa distribuidora, libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, esta empresa distribuidora será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIA-ORDEZARITZA
12/01/2018
VISADO BISATUA

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234355

Fecha: 16/07/2014

OBSERVACIONES TÉCNICAS:

La conexión a los expedientes nº 9020234355 y 9030234203 por la Junta de Concertación UE1 Area Zorrotzaurre con un suministro de energía eléctrica de 3.000 kW. y de 4.000 kW. respectivamente, se realizara desde la ST Deusto con un nuevo Circuito a construir y tender, según plano adjunto, por dicha Junta de Concertación UE1 Area Zorrotzaurre. Esta solución es temporal hasta estar desarrollada la zona (isla) de Zorrotzaurre, que condicionará la solución definitiva para acometer las tres unidades de actuación y por tanto en su día se participara económicamente en la parte que corresponda a futuro.

El nuevo circuito de 13,2 kV. será con cable HEPR-Z1 12/20 KV DE 3(1x240) mm² Al para alimentar en el expediente nº 9020234355 a los CTs siguientes a construir:

CT 901122910 "Canal de Deusto 1" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar las parcelas AD-1 y servicios. Tendido de seis LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901122920 "Canal de Deusto 2" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas una de 630 kVA y otra de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar las parcelas AD-2 y servicios. Tendido de LSBT necesarias por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901122930 "Canal de Deusto 3" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar las parcelas DB-3 y servicios. Tendido de SEIS LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

Proyecto oficial aprobado por Industria, debiendo tener en cuenta las especificaciones técnicas adjuntas, las Normas Oficiales, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas particulares y oficialmente aprobadas. Las canalizaciones serán con tubos de 160 mm, tanto las arquetas como las canalizaciones serán según Normas de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA SAU..

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234355

Fecha: 16/07/2014

Queda pendiente de valorar en el expediente definitivo el resto de conceptos aplicables a esta solicitud.

Para continuar con la tramitación de la solicitud y para que podamos realizar el presupuesto con las condiciones definitivas les rogamos nos aporten la documentación requerida pendiente y nos comuniquen la aceptación del punto de conexión, indicando en ámbos casos la referencia del expediente que consta en el encabezado.

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES:

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma.

Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999), Vds. pueden ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

Dirección de correo electrónico: acometidasnorte@iberdrola.es
Teléfono: 900171171



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234355

Fecha: 16/07/2014

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 3.000,000 kW.

Tensión: 3X400/230 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 13.200 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:

- Intensidad Trifásica: . kA
- Intensidad Monofásica: . kA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:

Según lo establecido en Art. 9 del R.D. 222/2008 de 15 de Febrero, la infraestructura eléctrica será realizada a su costa, debiendo tener en cuenta las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

- Red subterránea de alta tensión
- Centro/s de transformación
- Red subterránea de baja tensión

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red podrán ser ejecutados a requerimiento suyo por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora.

Para poder realizar y presentar el correspondiente presupuesto el solicitante deberá aportar la siguiente documentación:

Para instalaciones en BT sin proyecto de urbanización:

- Plano de ubicación del punto de suministro/generación con coordenadas, con escala entre 1/10.000 y 1/25.000.
- Plano de ubicación de la CPM o de la/s CGP/s con coordenadas a escala 1/1.000.
- Planos de sección y planta de los viales, cuando existan, entre el punto de suministro y el punto de conexión informado por esta Empresa Distribuidora. Incluyendo servicios (1:50) Agua, AP, gas, alcantarillado, etc.

Para instalaciones en Media/Alta Tensión no sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores

- Plano completo de planta de la urbanización (1/500, 1/1.000).
- Plano de sótano, de las plantas baja y primera (1/20, 1/50) y CT, cuando existan.
- Nº de viviendas por bloque, escalera y grado de electrificación.
- Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
- Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)
- Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m²) y superficie, en edificios de características especiales.
- Porcentaje de edificabilidad en parcelas industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada de las parcelas no especiales en polígonos industriales.

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234355

Fecha: 16/07/2014

- Superficie y densidad de potencia estimada en parcelas de polígonos industriales.
- Plano de ubicación de el/los Centro/s de Transformación/Seccionamiento (si va en local, plano del local, cumpliendo las especificaciones de los Manuales Técnicos de esta Empresa Distribuidora)

Para instalaciones en BT/Media/Alta Tensión sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores:

- Fecha de publicación de las bases reguladoras de la Actuación Urbanística, aprobación del proyecto de urbanización o de cualquier otro que contemple y justifique la tramitación del desarrollo de ese suelo.
- Estudio de cargas eléctricas, atendiendo a los máximos de edificabilidad previstos en el Plan Parcial, Plan de Reforma Interior o ficha urbanística correspondiente, adjuntando justificación documental de estos parámetros en soporte digital.
- Plano parcelario con viales y parcelas edificables, reflejando las edificabilidades asignadas a cada parcela, así como las demandas eléctricas previstas de acuerdo con el estudio de cargas realizado. El plano será preferentemente a escala 1:500 o 1:1000. En este plano se deberán incorporar las coordenadas UTM (X-Y) de cada parcela resultante.
- Instalaciones eléctricas particulares existentes a modificar (en el caso de que existan), preferentemente señaladas en el plano parcelario, así como posible ubicación de centros de transformación y desarrollo de las Líneas Subterráneas de Baja Tensión correspondientes.

Una vez que nos remitan toda la documentación, procederemos a abrir el expediente definitivo en el que se definirá y presupuestará la extensión de red, debiendo comunicar por su parte de manera expresa en el plazo de tres meses a contar desde la recepción del presupuesto, su decisión respecto a la ejecución de la obra.

Una vez aportada la información anteriormente indicada y tras la apertura del expediente definitivo se valorarán los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones y que serán realizados por esta empresa distribuidora al ser ésta la propietaria de dicha red y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con la normativa vigente las instalaciones de distribución eléctrica ejecutadas deberán de quedar en propiedad de esta empresa distribuidora, libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, esta empresa distribuidora será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234355

Fecha: 16/07/2014

OBSERVACIONES TÉCNICAS:

La conexión a los expedientes nº 9020234355 y 9030234203 por la Junta de Concertación UE1 Area Zorrotzaurre con un suministro de energía eléctrica de 3.000 kW. y de 4.000 kW. respectivamente, se realizara desde la ST Deusto con un nuevo Circuito a construir y tender , según plano adjunto, por dicha Junta de Concertación UE1 Area Zorrotzaurre. Esta solución es temporal hasta estar desarrollada la zona (isla) de Zorrotzaurre, que condicionará la solución definitiva para acometer las tres unidades de actuación y por tanto en su día se participara económicamente en la parte que corresponda a futuro.

El nuevo circuito de 13,2 kV. será con cable HEPR-Z1 12/20 KV DE 3(1x240) mm² Al para alimentar en el expediente nº 9020234355 a los CTs siguientes a construir:

CT 901122910 "Canal de Deusto 1" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar las parcelas AD-1 y servicios. Tendido de seis LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901122920 "Canal de Deusto 2" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas una de 630 kVA y otra de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar las parcelas AD-2 y servicios. Tendido de LSBT necesarias por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

CT 901122930 "Canal de Deusto 3" que deberá ser telegestionado con celdas 2L+2P de SF6, dos máquinas de 400 kVA, interconexiones de MT y BT, dos cuadros de BT-5 y demás paramenta para alimentar las parcelas DB-3 y servicios. Tendido de SEIS LSBT por canalización a construir por el solicitante con cable XZ1 0,6/1 Kv DE 3(1X240)+ 1X150 MM2 Al, desde CT hasta las CGPs que estarán ubicadas en fachada.

Proyecto oficial aprobado por Industria, debiendo tener en cuenta las especificaciones técnicas adjuntas, las Normas Oficiales, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas particulares y oficialmente aprobadas. Las canalizaciones serán con tubos de 160 mm, tanto las arquetas como las canalizaciones serán según Normas de IBERDRLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA SAU..

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9030234355

Fecha: 16/07/2014

Queda pendiente de valorar en el expediente definitivo el resto de conceptos aplicables a esta solicitud.

Para continuar con la tramitación de la solicitud y para que podamos realizar el presupuesto con las condiciones definitivas les rogamos nos aporten la documentación requerida pendiente y nos comuniquen la aceptación del punto de conexión, indicando en ámbos casos la referencia del expediente que consta en el encabezado.

ACEPTACION DE PUNTO DE CONEXIÓN:

FECHA: _____ FIRMA: _____

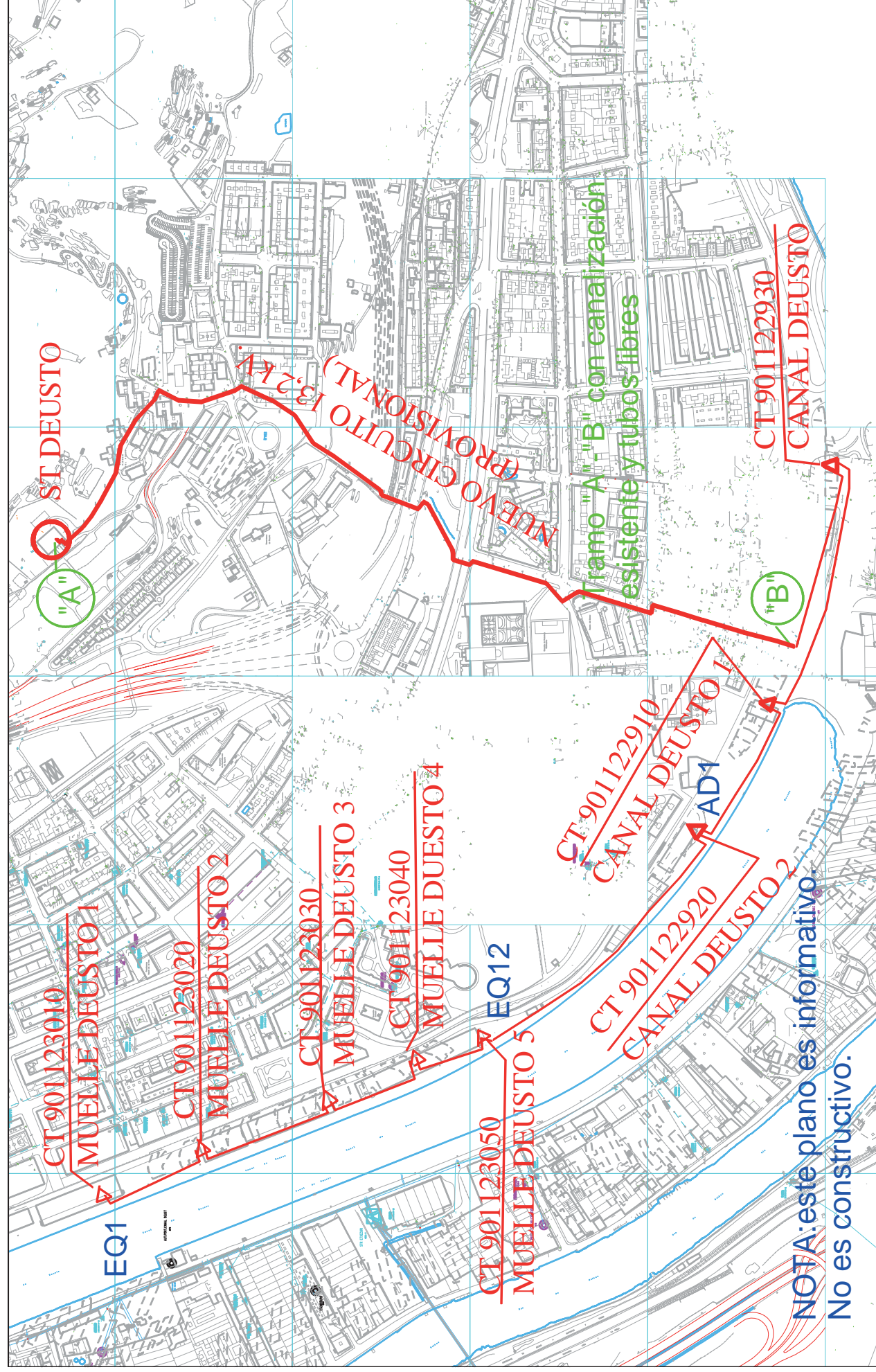
Firmado por: _____ DNI: _____

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES:

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma.

Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999), Vds. pueden ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.





Fecha: 15 julio 2014

Notas: ZORROTZAURRE
IBERDROLA

Hora: 9:43

Escala: 1 : 7237,4

NOTA: este plano es informativo.
No es constructivo.

ANEXO 3. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS ALUMBRADO PÚBLICO





COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

12/01/2018

VISADO BISATUA

ZORROTZAURRE Bilbao



Margen Derecha -Estudio de Iluminación-

09/10/17

Agenda

1. Introducción. Zorrotzaurre

2. Zonas objeto de estudio

3. Cumplimiento de la normativa vigente sobre instalaciones de Alumbrado Exterior

4. Elementos de iluminación

4.1. Farola Santa & Cole CANDELA LED

4.2. Farola Santa & Cole RAMA LED

4.3. Farola Santa & Cole ARNE

4.4. Listado de elementos de iluminación utilizados y características

5. Niveles de iluminación

5.1. Situaciones de Proyecto y Parámetros de iluminación considerados

5.2. Niveles de iluminación especificados según el Reglamento de Eficiencia Energética RD1890/2008

5.3. Tolerancia en los parámetros de iluminación

6. Secciones tipo para los ámbitos estudiados

7. Anexos

7.1. Fichas Técnicas

- Farola Santa & Cole CANDELA LED

- Farola Santa & Cole RAMA LED

- Farola Santa & Cole ARNE

7.2. Verificaciones luminotécnicas

Parc de Belloch
E-08430 La Roca, Barcelona
España / Spain
tel. +34 938 462 437
fax +34 938 711 767
www.santacole.com

1. Introducción. Zorrotzaurre

El proyecto de Zorrotzaurre es la última gran operación de regeneración urbana puesta en marcha en Bilbao. Representa un plan integral y sostenible, que recupera un espacio actualmente degradado para convertirlo en un barrio nuevo de Bilbao bien conectado con el resto de la ciudad, dotado de vivienda accesible, áreas de implantación empresarial no contaminante, numerosos equipamientos sociales y culturales así como de amplias zonas de disfrute ciudadano.

El Masterplan del proyecto ha sido diseñado por la prestigiosa arquitecta Zaha Hadid e incorpora la apertura completa del canal de Deusto, lo que supone la transformación de la actual península de Zorrotzaurre en una isla.

Una isla para vivir, trabajar y disfrutar.

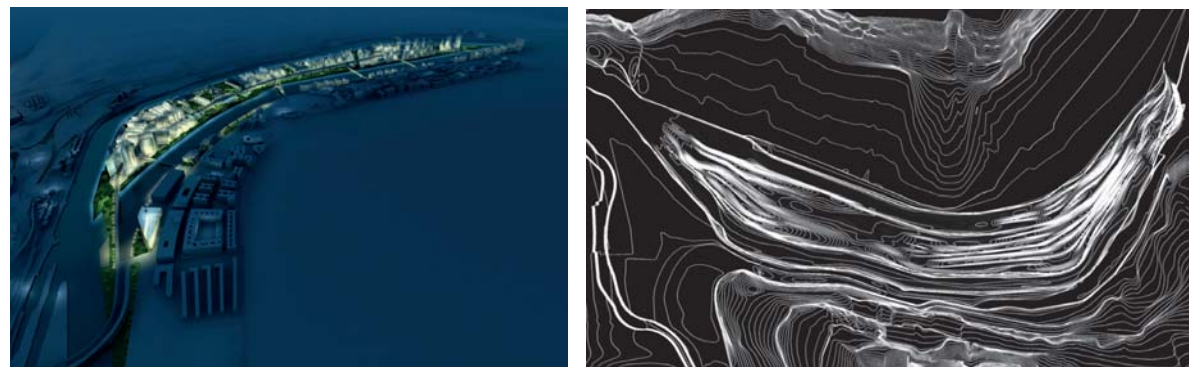
[www.zorrotzaurre.com]

El Masterplan de Zorrotzaurre

Zaha Hadid ha completado el Masterplan conceptual para Zorrotzaurre, un área de 60Ha situada en una larga curva del río Nervión justo en el centro de la ciudad. Esta antigua área pesquera e industrial alojará cerca de 15.000 habitantes y dispondrá de equipamientos y oficinas para cerca de 6.000 trabajadores.

Zorrotzaurre es una isla que ocupa una posición estratégica clave en la futura expansión de la ciudad y la integración de la región. Zaha Hadid Architects han respondido a este desafío mediante la definición de un tejido urbano dramático y un audaz enfoque de la infraestructura y la línea de costa que pondrá de relieve la gran importancia de su posición natural y estratégica.

[<http://www.zaha-hadid.com>]



Parc de Belloch
E-08430 La Roca, Barcelona
España / Spain
tel. +34 938 462 437
fax +34 938 711 767
www.santacole.com

2. Zonas objeto de estudio

El presente estudio se centra en el planteamiento de iluminación de los viales de tránsito rodado y peatonal, de las Riberas de Zorrotzaurre y Deusto, así como de la Margen Derecha.



Parc de Belloch
E-08430 La Roca, Barcelona
España / Spain
tel. +34 938 462 437
fax +34 938 711 767
www.santacole.com

3. Cumplimiento de la normativa vigente sobre instalaciones de Alumbrado Exterior

Los componentes de iluminación así como los parámetros de iluminación considerados, se adaptan a lo dispuesto en la actual normativa vigente sobre instalaciones de Alumbrado Exterior:

Real Decreto 842/2002	Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT-09 Instalaciones de Alumbrado Exterior)
Real Decreto 1890/2008	Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado exterior
Norma UNE-EN 13201	cuanto a requisitos mínimos de prestaciones luminosas para la iluminación de carreteras

Además de las

Especificaciones de los Servicios Técnicos de Alumbrado del Ayuntamiento de Bilbao

Finalmente, se han tenido en cuenta las siguientes recomendaciones publicadas por la Comisión Internacional de Alumbrado:

CIE 115-2010	Recomendaciones para el alumbrado de calzadas de tráfico motorizado y peatonal
CIE 136-2000	Guía para la iluminación de áreas urbanas
CIE 126-1997	Guía para la iluminación de áreas urbanas

Parc de Belloch
E-08430 La Roca, Barcelona
España / Spain
tel. +34 938 462 437
fax +34 938 711 767
www.santacole.com

4. Elementos de iluminación

El esquema de iluminación propuesto plantea la utilización de farolas "altas" modelo Santa & Cole CANDELA LED para los espacios viales de tránsito rodado (calzadas) y farolas "bajas" modelo Santa & Cole RAMA LED para los espacios peatonales (aceras y viales de prioridad invertida). Se han utilizado también, farolas modelo Santa & Cole ARNE en la iluminación de grandes áreas tipo Cruce y Plazas diáfanas.

4.1. Farola Santa & Cole CANDELA LED



Farola compuesta de columna cilíndrica de dos secciones (d152-127mm) de 9,2m de altura, realizada en acero galvanizado y pintado en líquido color gris claro (RAL9006), brazo medio (75cm) realizado en extrusión de aluminio acabado pintado en polvo color gris claro (RAL9006) y luminaria de inyección de aluminio acabado pintado en polvo color gris claro (RAL9006). Sistema óptico de tecnología LED de alta eficiencia a base de placa LED y lentes refractoras para la distribución viaria de la luz. La tonalidad de la luz considerada en proyecto es blanca neutra (4000K). La fuente de alimentación es de tipo electrónica regulable (sistema de regulación a definir por los servicios técnicos municipales).

En la integridad del proyecto se ha considerado **un solo modelo de luminaria:**

Luminaria de 88 LEDs y óptica viaria IESNA Type II+III. Esta luminaria se alimenta a 350 ó 500mA.

Referencias consideradas en proyecto

CLF88B2TII+III	130W 88 LEDs 4000K CRI70 500mA óptica viaria TII+III – 15.381lm / h9,0m
CLF88A2TII+III	92W 88 LEDs 4000K CRI70 350mA óptica viaria TII+III – 11.193lm / h9,0m

4.2. Farola Santa & Cole RAMA LED



Farola compuesta de columna cilíndrica (d127mm) de 4,7 y 6,0m de altura, realizada en acero galvanizado y pintado en polvo color gris claro (RAL9006) y luminaria de inyección de aluminio acabado pintado en polvo color gris claro (RAL9006). Sistema óptico de tecnología LED de alta eficiencia a base de placa LED y lentes refractoras para la distribución viaria de la luz. La tonalidad de la luz considerada en proyecto es blanca cálida (3000K). La fuente de alimentación es de tipo electrónica regulable (sistema de regulación a definir por los servicios técnicos municipales).

En la integridad del proyecto se han considerado **dos únicos modelos de luminaria** (uno para cada altura):

H5,8m: Luminaria de 48 LEDs y óptica viaria IESNA Type II+III. Esta luminaria se alimenta a 350 ó 500mA.

H4,5m: Luminaria de 24 LEDs y óptica viaria IESNA Type II+III. Esta luminaria se alimenta a 500mA.

Referencias consideradas en proyecto

RAFL48B1TII+III	75W 48 LEDs 3000K CRI80 500mA óptica viaria TII+III – 8.129lm / h5,8m
RAFL48A1TII+III	53W 48 LEDs 3000K CRI80 350mA óptica viaria TII+III – 5.905lm / h5,8m
RLF24B1TII+III	40W 24 LEDs 3000K CRI80 500mA óptica viaria TII+III – 3.962lm / h4,5m

4.3. Farola Santa & Cole ARNE



Farola compuesta de columna cilíndrica de dos secciones (d152-127mm) de 9,4m y 7,8m de altura, realizada en acero galvanizado y pintado en líquido color gris claro (RAL9006) y proyectores orientables realizados en inyección de aluminio acabado pintado en polvo color gris claro (RAL9006). Sistema óptico de tecnología LED de alta eficiencia a base de placa LED y lentes refractoras para la distribución viaria de la luz ó extensiva. La tonalidad de la luz considerada en proyecto es blanca cálida (3000K). La fuente de alimentación es de tipo electrónica regulable (sistema de regulación a definir por los servicios técnicos municipales).

En la integridad del proyecto se ha considerado **un solo modelo de luminaria**:

Luminaria de 36 LEDs y óptica viaria IESNA Type III. Esta luminaria se alimenta a 500mA.

Referencias consideradas en proyecto

ARP36B1TIII 59W 36 LEDs 3000K CRI80 500mA óptica viaria TIII – 5.377lm

5. Niveles de iluminación

5.1. Situaciones de Proyecto y Parámetros de iluminación considerados

Según el RD1890/2008, se considera la aplicación de las siguientes Situaciones de Proyecto:

Espacio		Situación de Proyecto	
Vial Tipo 1	Calzada	A3	Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución a distritos.
	Aceras	E1	Espacios peatonales de conexión, calles peatonales y aceras a lo largo de la calzada.
Vial Tipo 2 (Prioridad Invertida)		E1	Espacios peatonales de conexión, calles peatonales y aceras a lo largo de la calzada.
Zonas Interiores		E1	Espacios peatonales de conexión, calles peatonales y aceras a lo largo de la calzada. Flujo de tráfico de peatones alto

Parámetros de iluminación

Por otro lado, los parámetros solicitados por los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Bilbao son:

Iluminancia Media (Em)	30 lx
Uniformidad Media (Um)	≥0,60

Para todos los espacios.

5.2. Niveles de iluminación especificados en el Reglamento d Eficiencia Energética RD1890/2008

Los niveles de iluminación establecidos por el RD1890/2008 para cada una de las Clases de Alumbrado posibles son las siguientes:

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador Incremento Umbral TI% ⁽²⁾ (máximo)	Iluminación de los alrededores Relación del entorno SR ⁽³⁾ (mínima)
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media Lm (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global Uo (mínima)	Uniformidad Longitudinal UI (mínima)		
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (fm) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.
(2) En cuanto se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).
(3) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendando si es posible 5 m de anchura.
(4) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de \bullet luminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según CIE) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia media Em (lux) ⁽¹⁾	Uniformidad media Um (mínima)
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (fm) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.
(2) También se aplica en espacios utilizados por peatones y ciclistas

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia media Em (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima Emin (lux)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

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

12/07/2018
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARROS
 ELIZKALDE HERRITARRIEN ELKARTEGIA DEZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA
 VISADO BISATUA

5.3. Tolerancia en los parámetros de iluminación

Unificación de luminarias

Uno de los requerimientos de proyecto es la utilizar el mínimo número de modelos de luminarias posible, unificando al máximo las características (potencia, óptica, etc..) de las luminarias utilizadas en la totalidad del proyecto, diferenciando únicamente los modelos por alturas. Se ha aceptado la posibilidad de alimentar cada uno de los modelos de luminaria utilizados a 350 ó 500mA, con el objeto de aproximar al máximo posible los parámetros obtenidos a los requeridos.

En el proyecto se recogen los siguientes modelos y características de luminarias, por alturas, para las fases Ribera de Deusto, Ribera de Zorrotzaurre y Margen Derecha:

Altura	Fabricante	Modelo	Características	Corriente / Potencia
H9,0m	Santa & Cole	Candela LED	88 LEDs 4000K Óptica TII+III	500mA / 130W
				350mA / 92W
H5,8m	Santa & Cole	Rama LED	48 LEDs 3000K Óptica TII+III	500mA / 75W
				500mA / 53W
H4,5m	Santa & Cole	Rama LED	24 LEDs 3000K Óptica TII+III	500mA / 40W
H8,5-6,9m	Santa & Cole	Arne	36 LEDs 3000K Óptica TIII	500mA / 59W

Características de los viales tratados

La planificación de la urbanización de la isla de Zorrotzaurre prevé un trazado de los viales irregular, frecuentando los cambios de sección, de anchura de calzada y aceras. En los estudios se han analizado 41 tramos tipo, 4 cruces significativos, y 6 grandes áreas peatonales.

Tolerancia en los parámetros de iluminación

Debido a la suma de factores que confluyen en la planificación de iluminación exterior, se ha consensuado una tabla de parámetros de iluminación planteando una cierta tolerancia en los parámetros solicitados:

Iluminancia						
Inaceptable	Aceptable	Correcta	Solicitada	Correcta	Aceptable	Inaceptable
	30lx -17%	30lx -10%	30lx	30lx +20%	30lx +50%	
<25lx	≥25lx	≥27lx	30lx	≤36lx	≤45lx	>45lx

Uniformidad			
Inaceptable	Aceptable	Correcta	Solicitada
	0,60 -17%	0,60 -10%	≥0,60
<0,50	≥0,50	≥0,54	≥0,60

Según lo anterior, el total de los espacios tratados en proyecto se consideran Correctos o Aceptables.

Parc de Belloch
E-08430 La Roca, Barcelona
España / Spain
tel. +34 938 462 437
fax +34 938 711 767
www.santacole.com

6. Secciones tipo para los ámbitos estudiados

En el plano de planta de la Margen Derecha que se muestra a continuación, se localizan las distintas secciones tipo (8) que se estudiarán a continuación:

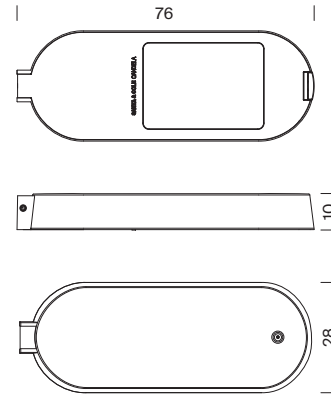


Parc de Belloch
E-08430 La Roca, Barcelona
España / Spain
tel. +34 938 462 437
fax +34 938 711 767
www.santacole.com

7. Anexos

7.1. Fichas Técnicas

- Farola Santa & Cole CANDELA LED
- Farola Santa & Cole RAMA LED
- Farola Santa & Cole ARNE



Cotas en cm



Materiales: Luminaria fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo.
Disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado.
Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona extruida.

Colores: Gris claro (RAL 9006).
(Otros colores disponibles bajo demanda)

Dimensiones (cm): 76 x 28 x 9

Peso (Kg): 15

Superficie expuesta al viento (m²): 0,28

Aplicación: Instalación a columna mediante una gama de accesorios de fijación.

El elemento se entrega en tres partes: luminaria y soportes de fijación.
(Para más información sobre los accesorios consultar www.santacole.com)

Normativas: UNE-EN 60529, UNE-EN 60598, UNE-EN 55015, UNE-EN 61000, UNE-EN 50102, UNE-EN 62031
UL 1598, UL 8750, (file E-336377)

Grados de protección: IP66 (protegido herméticamente contra la penetración de polvo y los chorros de agua),
Wet locations (ubicación mojada), IK08 (protegido contra los impactos mecánicos externos)

Clase eléctrica: Clase I (CE), Non Class II (UL)

Fuente de luz: Grupo óptico de alta eficiencia de 48, 72, 88 ó 96 LEDs

Potencia nominal de la lámpara (W): 48 - 137

Potencia del sistema (W): 52 - 147

Intensidad de funcionamiento (mA): 350, 500

Temperatura de color (K): 3000 / 4000

Flujo lumínico y eficacia de la luminaria:

3000K

IRC min80

Flujo luminoso (lm): 5872 - 18296

Eficacia luminosa (lm/W): 107 - 122

4000K

IRC tip70

Flujo luminoso (lm): 6265 - 19574

Eficacia luminosa (lm/W): 114 - 131

Distribuciones lumínicas:

Viarías: Type II, Type III o Type IV (según clasificación IESNA)

Flujo Hemisférico Superior (FHS%): 0,75

Fuente de alimentación: Driver corriente constante

Regulación:

1-10V/ DALI/ Regulación de flujo en cabecera/ Regulación automática programada

La luminaria LED puede ser regulada a través de diferentes interfaces. Estos controles permiten un control de luz individual y preciso, reduciendo de forma sostenible el consumo de energía.

Flujo Luminoso Constante (CLO)

Asegura una salida de lumen constante de la luminaria a lo largo de su vida útil.

Factor de potencia (cos φ):

N° LEDs	Intensidad (mA)	P (W) 100%, CLO 80%	P (W) 70%, CLO 80%
48	350	0.97	0.95
	500	0.98	0.97
72	350	0.93	0.89
	500	0.96	0.93
88	350	0.97	0.95
	500	0.98	0.97
96	350	0.95	0.91
	500	0.97	0.95

Tensión de funcionamiento: 220-240V 50Hz (CE) / 120-277V 60Hz (UL)

Cable recomendado:

H05VV-F 3x2,5mm²

Rango de funcionamiento Ta (°C): de -25 a 30 (500mA)

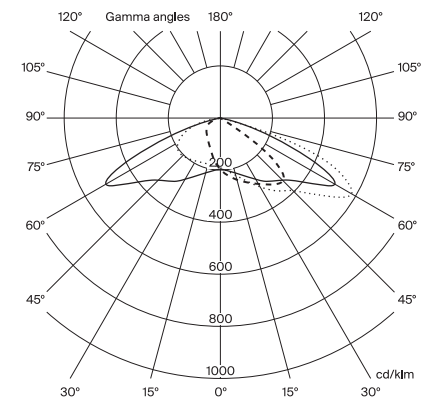
Vida útil: TM21 L70 (10k) > 60.000 h

Gracias a la optimización del diseño térmico, el flujo luminoso se mantiene hasta un 70% después de 60.000 h.

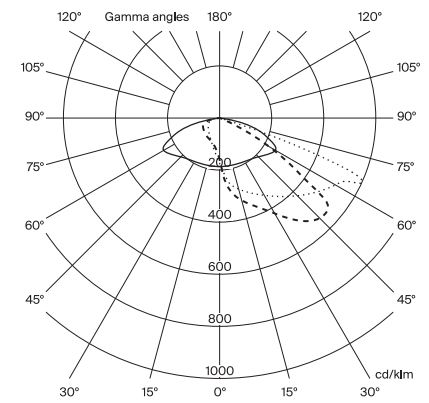
En los casos excepcionales donde la temperatura ambiente es excesiva, se puede reducir la potencia a través del sistema de control activo (NTC), que asegura una correcta temperatura de funcionamiento.

Referencia	Potencia lámpara (W)	Potencia sistema (W)	N°LEDs	T°color (K)	Intensidad (mA)	Óptica IESNA TII		Óptica IESNA TIII		Óptica IESNA TIV	
						Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)	Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)	Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)
CLF48A1xx	48	55	48	3000 IRC Imin 80	350	5872	107	6806	124	6323	115
CLF48B1xx	68	78			500	8084	104	9369	120	8704	112
CLF48A2xx	48	55		4000 IRC tip 70	350	6265	114	7261	132	6746	123
CLF48B2xx	68	78			500	8648	111	10023	128	9311	119
CLF72A1xx	72	78	72	3000 IRC Imin 80	350	8775	113	10170	130	9448	121
CLF72B1xx	103	112			500	12063	108	13979	125	12987	116
CLF72A2xx	72	78		4000 IRC tip 70	350	9363	120	10850	139	10080	129
CLF72B2xx	103	112			500	12905	115	14955	134	13894	124
CLF88A1xx	88	92	88	3000 IRC Imin 80	350	10491	114	12158	132	11295	123
CLF88B1xx	125	133			500	14378	108	16662	125	15480	116
CLF88A2xx	88	92		4000 IRC tip 70	350	11193	122	12972	141	12051	131
CLF88B2xx	125	133			500	15381	116	17826	134	16560	125
CLF96A1xx	96	104	96	3000 IRC Imin 80	350	11414	110	13228	127	12289	118
CLF96B1xx	137	150			500	15788	105	18296	122	16998	113
CLF96A2xx	96	104		4000 IRC tip 70	350	12178	117	14114	136	13112	126
CLF96B2xx	137	150			500	16890	113	19574	130	18184	121

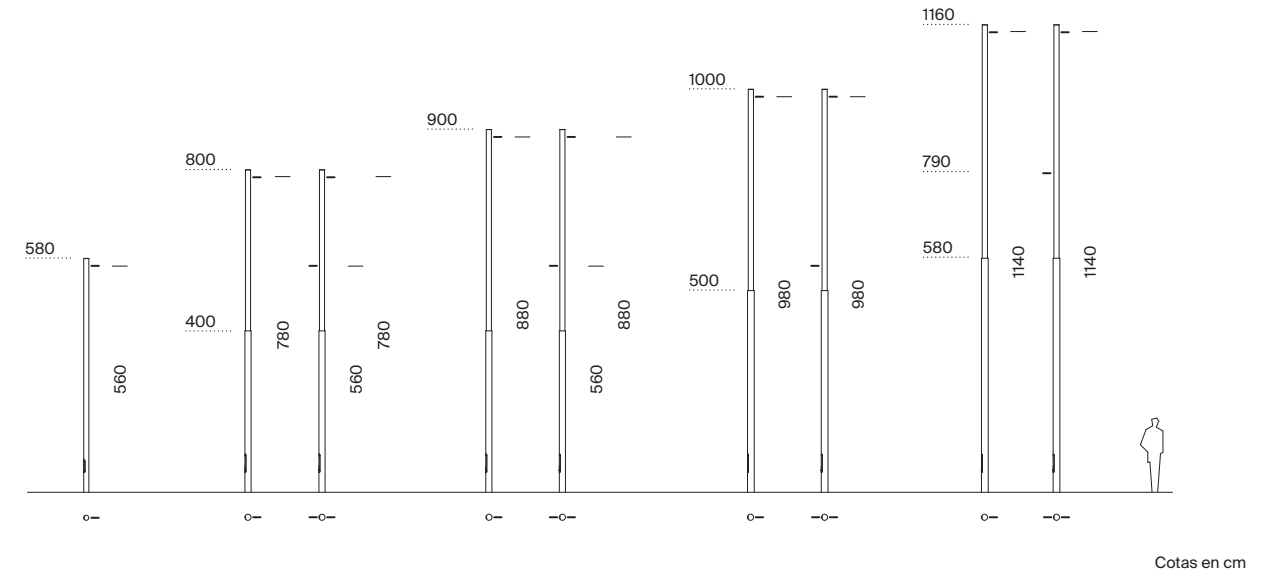
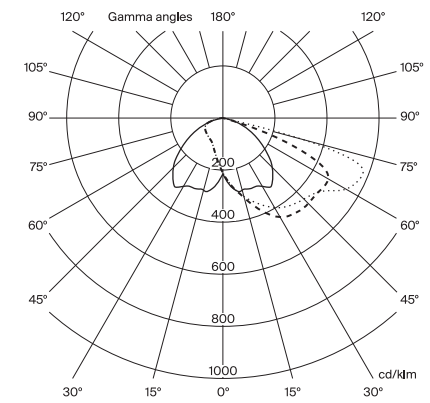
Viaría
Distribución TII
LOR 100%
ULOR 0%±3%



Viaría
Distribución TIII
LOR 100%
ULOR 0%±3%



Viaría
Distribución TIV
LOR 100%
ULOR 0%±3%



Materiales: Columnas fabricadas en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1, de una o dos secciones en función de la altura. Acabado galvanizado en caliente y pintado.

Alturas:

Una sección (Ø 127 mm): 6 m
Dos secciones (Ø 152 mm / 127 mm): 8,2 m / 9,2 m
Dos secciones (Ø 168 mm / 127 mm): 10,2 m / 11,8 m

Instalación:

Mediante placa base y pernos fijados a dado de cimentación

Distancia entre pernos:

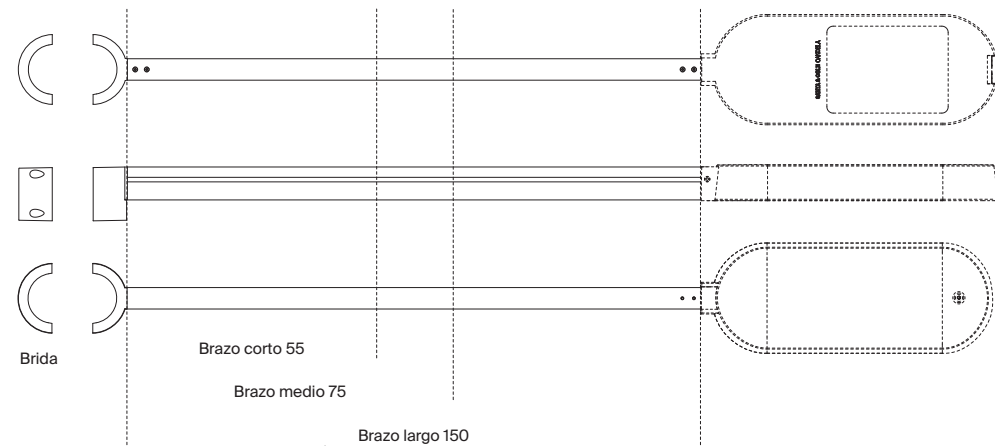
(6 m) 210 x 210 mm
(8,2 m / 9,2 m / 10,2 m / 11,8 m) 300 x 300 mm

Pernos: (4x) M18 x 500 incluidos

Normativas: EN 40, EN ISO 1461, EN 10025, EN 1090, ISO 12944

Altura total (m)	Altura vista (m)	Diámetro exterior columna (mm)	Espesor (mm)	Placa base (mm)	Distancia entre pernos (mm)	Pernos (x4)	Portezuela	*Cimentación (xyz) (mm)	N° luminarias admitidas
6	5,8	127	3	300x300x10	210x210	M18x500	1	900x900x800	1/2
8,2	8	127/152	3	400x400x10	300x300	M18x500	1	1000x1000x1000	1/2
9,2	9	127/152	3	400x400x10	300x300	M18x500	1	1000x1000x1000	1/2
10,2	10	127/168	5	400x400x10	300x300	M18x500	1	1200x1200x1000	1/2

*Para cálculo en terreno tipo II, según UNE-40, y suelo formado por arena suelta o húmeda de compactación media (E₀ = 4800 KN/m²) con cemento de Hormigón tipo HM-20. Información no vinculante. Aconsejamos realizar comprobaciones en cada situación.



Cotas en cm

CE RoHS UL IP66 IK08 (con luminaria Candela LED)

CE RoHS IP66 IK08 (con luminaria Candela)

Brida

Código: CLF06

Accesorio que permite la instalación unitaria de una luminaria a columnas de Ø127-129 mm. (junto con el brazo simple)

Materiales: Brida de inyección de aluminio acabado pintado en polvo.

Tornillería de acero inoxidable.

Colores: Gris claro (RAL 9006).

(Otros colores disponibles bajo demanda)

Dimensiones (cm): 25 x 22 x 12

Peso (Kg): 5

Aplicación: Se entrega desmontado. Obligatorio a combinar con el brazo individual. El elemento se puede combinar con la gama de productos Candela LED / Candela.

(Para más información sobre Candela LED / Candela consultar www.santacole.com)

Brazos

Código: Corto: CLF03 / Medio: CLF04 / Largo: CLF05

Accesorios que permiten la instalación de una o dos luminarias a la misma altura a columnas de Ø127-129 mm.

Materiales: Brazo de extrusión de aluminio y brida de inyección de aluminio acabados pintado en polvo.

Tornillería de acero inoxidable.

Colores: Gris claro (RAL 9006).

(Otros colores disponibles bajo demanda)

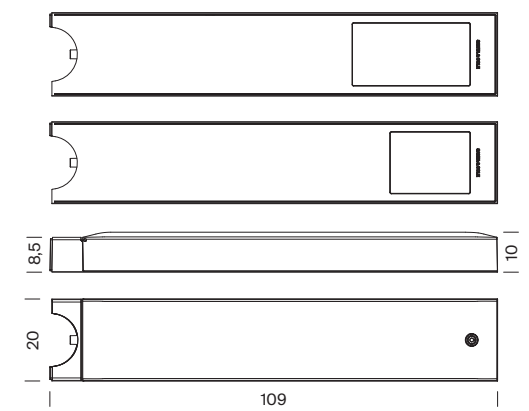
Dimensiones (cm): 55 (corto) / 75 (medio) / 150 (largo)

Peso (Kg): 3 (corto) / 6 (medio) / 10 (largo)

Aplicación: Instalación a columna mediante un accesorio de fijación. Se entrega desmontado. El elemento se puede combinar con las gamas de producto Candela LED / Candela.

(Para más información sobre Candela LED / Candela consultar www.santacole.com)

*luminaria no incluida



Cotas en cm

CE RoHS UL IP66 IK08

Materiales: Luminaria fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo.

Disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado.

Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona extruida.

Colores: Gris claro (RAL 9006).

(Otros colores disponibles bajo demanda)

Dimensiones (cm): 109 x 20 x 10

Peso (Kg): 15

Superficie expuesta al viento (m²): 0,29

Aplicación: Instalación a columna y pared mediante una gama de accesorios de fijación.

El elemento se entrega en dos partes: luminaria y soportes de fijación.

(Para más información sobre los accesorios consultar www.santacole.com)

Normativas: UNE-EN 60529, UNE-EN 60598, UNE-EN 55015, UNE-EN 61000, UNE-EN 50102, UNE-EN 62031

UL 1598, UL 8750, (file E-336377)

Grados de protección: IP66 (protegido herméticamente contra la penetración de polvo y los chorros de agua),

Wet locations (ubicación mojada), IK08 (protegido contra los impactos mecánicos externos)

Clase eléctrica: Clase I (CE), Non Class II (UL)

Fuente de luz: Grupo óptico de alta eficiencia de 24, 48 ó 72 LEDs

Potencia nominal de la lámpara (W): 24-144

Potencia del sistema (W): 28-157

Intensidad de funcionamiento (mA): 350, 500 ó 700

Temperatura de color (K): 3000 / 4000

Flujo lumínico y eficacia del proyector:

3000K

IRC min80

Flujo luminoso (lm): 2802-18514

Eficacia luminosa (lm/W): 100-118

4000K

IRC tip70

Flujo luminoso (lm): 3081-19613

Eficacia luminosa(lm/W): 110-124

Distribuciones lumínicas:

Viariaa: Type II, Type III o Type IV (según clasificación IESNA)

Flujo Hemisférico Superior (FHS): 0%

Fuente de alimentación: Driver corriente constante

Regulación:

1-10V/ DALI/ Regulación de flujo en cabecera/ Regulación automática programada

La luminaria LED puede ser regulada a través de diferentes interfaces. Estos controles permiten un control de luz individual y preciso, reduciendo de forma sostenible el consumo de energía.

Flujo Luminoso Constante (CLO)

Asegura una salida de lumen constante de la luminaria a lo largo de su vida útil.

Factor de potencia (cos φ):

N° LEDs	Intensidad (mA)	P (W) 100%, CLO 80%	P (W) 70%, CLO 80%
24	350	0.97	0.95
	500	0.98	0.97
	700	0.98	0.98
48	350	0.97	0.95
	500	0.98	0.97
	700	0.99	0.98
72	350	0.93	0.89
	500	0.96	0.93
	700	0.97	0.96

Tensión de funcionamiento: 220-240V 50Hz (CE) / 120-277V 60Hz (UL)

Cable recomendado:

0,6 / 1 kV 3 x 1,5 mm²

0,6 / 1 kV 5 x 1,5 mm² (prog.)

Rango de funcionamiento Ta (°C): de -25 a 30 (700mA)

Vida útil: TM21 L70 (10k) > 60.000 h

Gracias a la optimización del diseño térmico, el flujo luminoso se mantiene hasta un 70% después de 60.000 h.

En los casos excepcionales donde la temperatura ambiente es excesiva, se puede reducir la potencia a través del sistema de control activo (NTC), que asegura una correcta temperatura de funcionamiento.

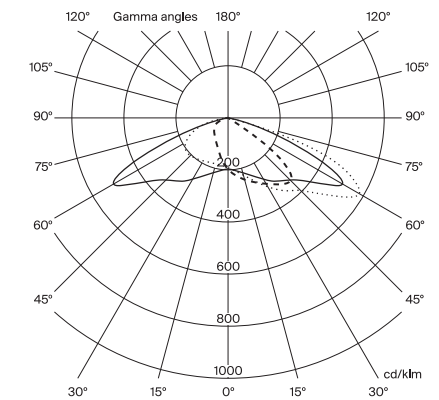
Referencia	N° LEDs	T°color (K)	Intensidad (mA)	Potencia lámpara (W)	Potencia sistema (W)	Óptica viaria IESNA TII		Óptica viaria IESNA TIII		Óptica viaria IESNA TIV	
						Flujo luminaria (lm)	Flujo luminaria (lm/W)	Flujo luminaria (lm)	Flujo luminaria (lm/W)	Flujo luminaria (lm)	Flujo luminaria (lm/W)
RLF24A1xx	24	3000K IRC min80	350	24	28	2802	100	3248	116	3017	108
RLF24B1xx			500	34	40	3962	99	4591	115	4266	107
RLF24C1xx			700	48	56	5218	93	6047	108	5618	100
RLF24A2xx		4000K IRC tip70	350	24	28	3081	110	3571	128	3317	118
RLF24B2xx			500	34	40	4356	109	5048	126	4690	117
RLF24C2xx			700	48	56	5652	101	6550	117	6085	109
RLF48A1xx	48	3000K IRC min80	350	48	53	5905	111	6844	129	6358	120
RLF48B1xx			500	68	75	8129	108	9421	126	8752	117
RLF48C1xx			700	96	106	10706	101	12408	117	11527	109
RLF48A2xx		4000K IRC tip70	350	48	53	6300	119	7302	138	6783	128
RLF48B2xx			500	68	75	8697	116	10079	134	9363	125
RLF48C2xx			700	96	106	11284	106	13077	123	12149	115
RLF72A1xx	72	3000K IRC min80	350	72	78	8824	113	10226	131	9500	122
RLF72B1xx			500	103	112	12130	108	14057	126	13059	117
RLF72C1xx			700	144	157	15975	102	18514	118	17200	110
RLF72A2xx		4000K IRC tip70	350	72	78	9415	121	10911	140	10136	130
RLF72B2xx			500	103	112	12977	116	15039	134	13971	125
RLF72C2xx			700	144	157	16837	107	19513	124	18128	115

Viaria

Distribución TII
LOR 100%
ULOR 0%±3%

Intensidad máx. 573,26 cd/klm

C Halfplanes
0° - - - - - 180°
90° - - - - - 270°
25° - - - - - 205°

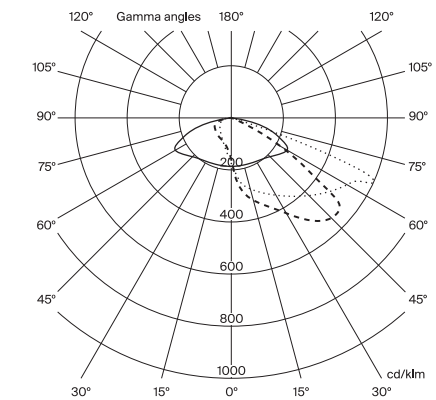


Viaria

Distribución TIII
LOR 100%
ULOR 0%±3%

Intensidad máx. 593,70 cd/klm

C Halfplanes
0° - - - - - 180°
90° - - - - - 270°
40° - - - - - 220°

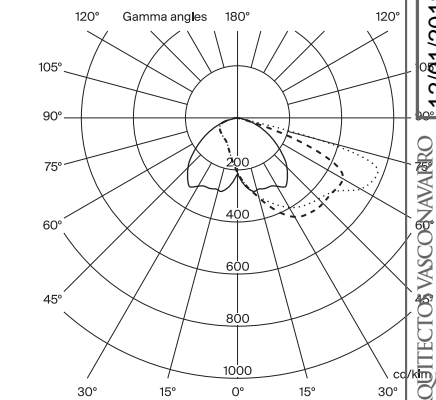


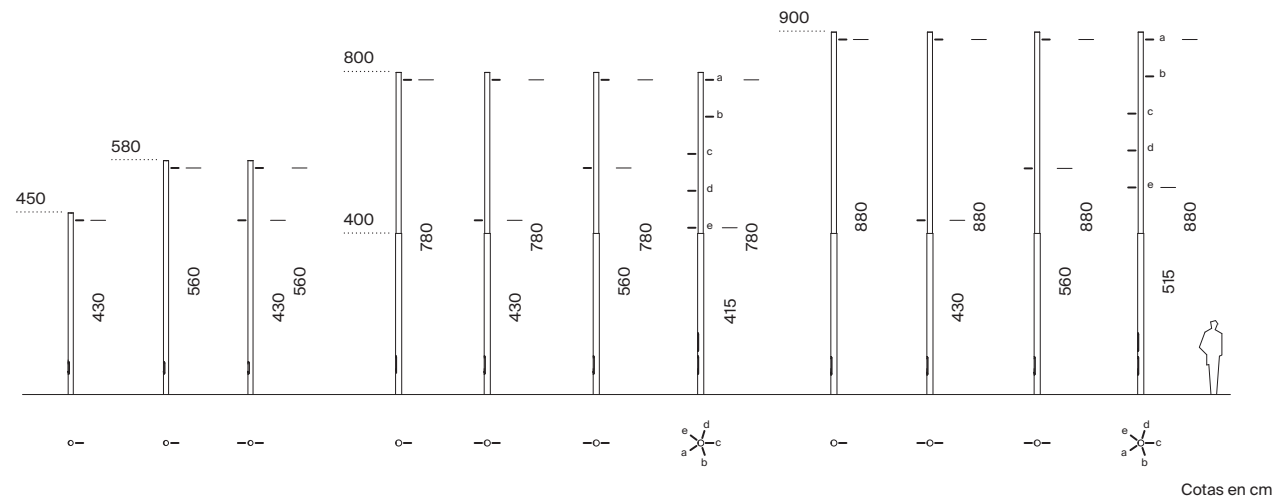
Viaria

Distribución TIV
LOR 100%
ULOR 0%±3%

Intensidad máx. 579,34 cd/klm

C Halfplanes
0° - - - - - 180°
90° - - - - - 270°
65° - - - - - 215°





Columnas fabricadas en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1, de una o dos secciones en función de la altura. Acabado galvanizado en caliente y pintado. Columnas de 8,2 m fabricadas en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1 acabado galvanizado en caliente pintado para la sección inferior y de acero inoxidable AISI 304 acabado pulido para la sección superior.

Alturas:

Una sección (Ø 127 mm): 4,7 m / 6 m

Dos secciones (Ø 152 mm / 127 mm): 8,2 m / 9,2 m

Instalación:

Mediante placa base y pernos fijados a dado de cimentación

Distancia entre pernos:

(4,7 m / 6 m) 210 x 210 mm

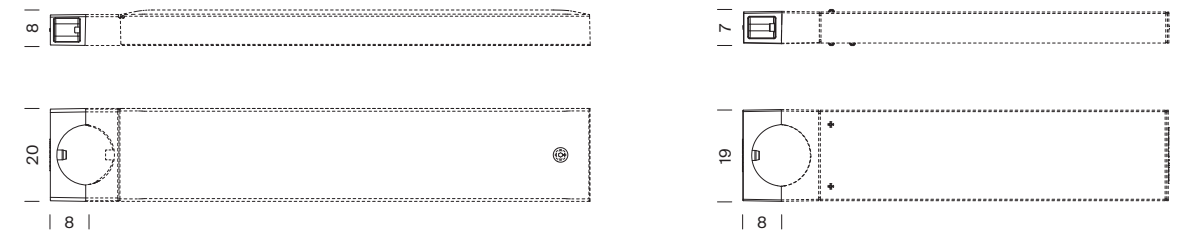
(8,2 m / 9,2 m) 300 x 300 mm

Pernos: (4x) M18 x 500 incluidos

Normativas: EN 40, EN ISO 1461, EN 10025, EN 1090, ISO 12944, EN ISO 7599

Altura total (m)	Altura vista (m)	Diámetro exterior columna (mm)	Espesor (mm)	Placa base (mm)	Distancia entre pernos (mm)	Pernos (x4)	Portezuela	*Cimentación (xyz) (mm)	Nº luminarias admitidas
4,7	4,5	127	3	300x300x10	210x210	M18x500	1	650x650x600	1/2
6	5,8	127	3	300x300x10	210x210	M18x500	1	650x650x600	1/2
8,2	8,0	127/152	3	400x400x10	300x300	M18x500	1/2	900x900x700	1/5
9,2	9,0	127/152	3	400x400x10	300x300	M18x500	1/2	900x900x700	1/5

*Para cálculo en terreno tipo II, según UNE-40, y suelo formado por arena suelta o húmeda de campacidad media ($E_0 = 4800 \text{ KN/m}^2$), con cemento de Hormigón tipo HM-20. Información no vinculante. Aconsejamos realizar comprobaciones en cada situación.



Cotas en cm



Código: RAF039 (Rama LED / Rama), RAF03L (Rama LED Liviana)

Accesorio que permite la instalación de una luminaria individual a columnas de Ø127-129 mm.

Materiales: Brida de inyección de aluminio acabado pintado en polvo.

Tornillería de acero inoxidable.

Colores: Gris claro (RAL 9006).

(Otros colores disponibles bajo demanda)

Dimensiones (cm): 8 x 8 x 20 (Rama y Rama LED), 8 x 7 x 19 (Rama LED Liviana)

Peso (Kg): 2 (Rama y Rama LED), 3 (Rama LED Liviana)

Aplicación: Instalación a columna mediante un accesorio de fijación. Se entrega desmontado. El elemento se puede combinar con la gama de producto Rama LED / Rama.

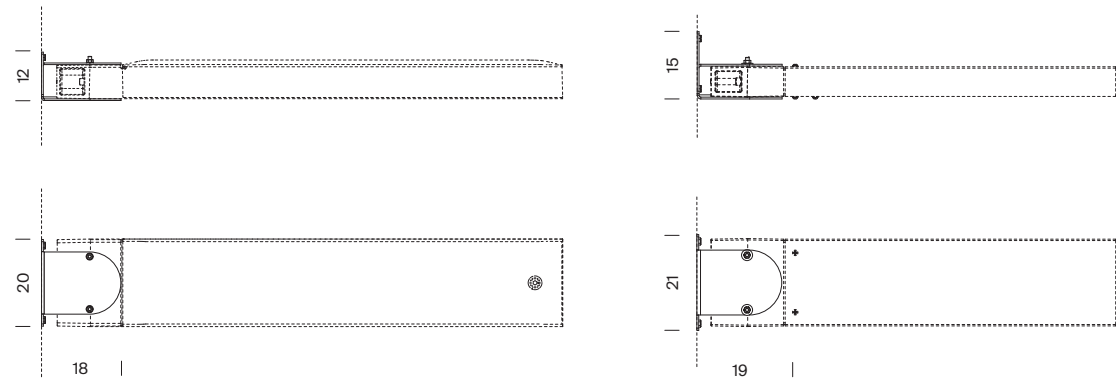
(Para más información sobre Rama LED consultar www.santacole.com)

*luminaria no incluida

12/01/2018
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA
VISADO BISATUA

Rama / Rama LED
Soporte para fijación a pared
Gonzalo Milá, 2013

SANTA & COLE



Cotas en cm

CE RoHS UL IP 66 IK 08 (con luminaria Rama, Rama LED o Rama LED Liviana)

Código: RAF90 (Rama LED / Rama), RAF90L (Rama LED Liviana)
Accesorio que permite la instalación unitaria de una luminaria a pared.

Material:
Instalación mediante tacos de fijación tipo Fisher M10.
Soporte de acero inoxidable.
Brida de inyección de aluminio acabado pintado en polvo.
Tornillería de acero inoxidable.

Colores: Gris claro (RAL 9006).
(Otros colores disponibles bajo demanda)

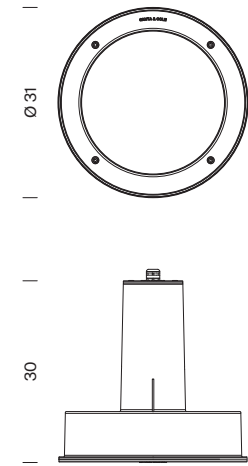
Dimensiones (cm): 20 x 18 x 12 (Rama y Rama LED), 21 x 19 x 15 (Rama LED Liviana)
Peso (Kg): 2 (Rama y Rama LED), 3 (Rama LED Liviana)

Aplicación: Instalación a pared mediante un accesorio de fijación. Se entrega desmontado. Obligatorio a combinar con la brida Rama LED / Rama. El elemento se puede combinar con la gama de producto Rama LED / Rama.
(Para más información sobre Rama LED consultar www.santacole.com)

*luminaria no incluida

Arne
Proyector
Equipo Santa & Cole, 2013

SANTA & COLE



Cotas en cm

CE RoHS UL IP 66 IK 08

Materiales: Luminaria fabricada en inyección de aluminio acabado pintado en polvo.
Disipador interior fabricado en extrusión de aluminio acabado anodizado.
Cierre de vidrio óptico templado y juntas de estanqueidad de silicona inyectada.
Tornillería de acero inoxidable imperdible.

Colores: Gris claro (RAL 9006).
(Otros colores disponibles bajo demanda)

Dimensiones (cm): Ø 31 x 30

Peso (Kg): 6,5

Superficie expuesta al viento (m²): 0,13

Aplicación: Instalación a columna, catenaria, pared y suspensión mediante una gama de accesorios de fijación.
El elemento se entrega en dos partes: proyector y soportes de fijación.
(Para más información sobre los accesorios consultar www.santacole.com)
La gama de producto Arne cuenta también con una extensa familia de iluminación indirecta.
(Para más información sobre Arne iluminación indirecta consultar www.santacole.com)

Normativas: UNE-EN 60529, UNE-EN 60598, UNE-EN 55015, UNE-EN 61000, UNE-EN 50102, UNE-EN 62031
UL 1598, UL 8750, (file E-336377)

Grados de protección: IP66 (protegido herméticamente contra la penetración de polvo y los chorros de agua),
Wet locations (ubicación mojada), IK08 (protegido contra los impactos mecánicos externos)

Clase eléctrica: Clase I (CE), Non Class II (UL)

Fuente de luz: Grupo óptico de alta eficiencia de 18 ó 36 LEDs

Potencia nominal de la lámpara (W): 18-72

Potencia del sistema (W): 22-85

Intensidad de funcionamiento (mA): 350, 500 ó 700

Temperatura de color (K): 3000 / 4000

Flujo lumínico y eficacia del proyector:

3000K:

IRC min80

Flujo luminoso (lm): 1767-7092

Eficacia luminosa (lm/W): 80-83

4000K:

IRC tip70

Flujo luminoso (lm): 2098-9018

Eficacia luminosa(lm/W): 95-106

Distribuciones lumínicas:

Simétricas: Wide Flood (WF 76°), Flood (F 43°), Medium (M 30°) o Spot (SP 15°)

Viarias: Type II, Type III o Type IV (según clasificación IESNA)

Flujo Hemisférico Superior (FHS%): 0,60-0,88

Fuente de alimentación: Driver corriente constante.

Regulación:

1-10V/ DALI/ Regulación de flujo en cabecera/ Regulación automática programada.

La luminaria LED puede ser regulada a través de diferentes interfaces. Estos controles permiten un control de luz individual y preciso, reduciendo de forma sostenible el consumo de energía.

Flujo Luminoso Constante (CLO)

Asegura una salida de lumen constante de la luminaria a lo largo de su vida útil.

Factor de potencia (cos φ):

N° LEDs	Intensidad (mA)	P(W) CLO 80%	P(W) CLO 80%
18	350	0.87	0.82
	500	0.92	0.88
	700	0.98	0.97
36	350	0.95	0.91
	500	0.97	0.95
	700	0.98	0.97

Tensión de funcionamiento: 220-240V 50Hz (CE) / 120-277V 60Hz (UL)

Cable recomendado:

0,6 / 1 kV 3 x 1,5mm²

0,6 / 1 kV 5 x 1,5mm² (prog.)

Rango de funcionamiento Ta (°C): de -25 a 30 (700mA)

Vida útil: TM21 L70 (10k) > 60.000 h

Gracias a la optimización del diseño térmico, el flujo luminoso se mantiene hasta un 70% después de 60.000 h.

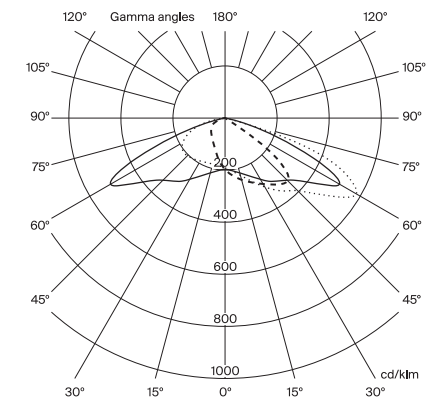
En los casos excepcionales donde la temperatura ambiente es excesiva, se puede reducir la potencia a través del sistema de control activo (NTC), que asegura una correcta temperatura de funcionamiento.

Configuraciones LED

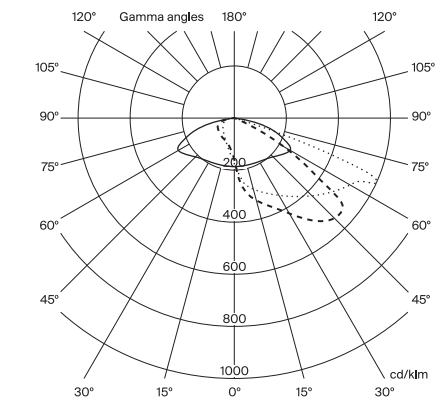
Referencia	N°LEDs	T°color (K)	Potencia lámpara (W)	Potencia sistema (W)	Intensidad (mA)	Óptica IESNA TII		Óptica IESNA TIII		Óptica IESNA TIV		Óptica Wide Flood		Óptica Flood		Óptica Medium		Óptica Spot	
						Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)	Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)	Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)	Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)	Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)	Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)	Flujo luminoso luminaria (lm)	Eficacia (lm/W)
ARP18A1XX	18	3000 IRC min 80	17	21	350	1767	80	2047	106	1902	86	1840	84	2026	92	1948	89	1938	88
ARP18B1XX			25	29	500	2490	78	2885	100	2680	84	2547	80	2804	88	2697	84	2683	84
ARP18C1XX			37	42	700	3173	76	3677	88	3416	81	3305	79	3638	87	3498	83	3480	83
ARP18A2XX		4000 IRC typ 70	17	21	350	2098	95	2431	139	2259	103	2340	106	2576	117	2477	113	2464	112
ARP18B2XX			25	29	500	2982	93	3456	99	3211	100	3288	103	3620	113	3480	109	3463	108
ARP18C2XX			37	42	700	3767	90	4366	104	4056	97	4202	100	4626	110	4448	106	4425	105
ARP36A1XX	36	3000 IRC min 80	34	39	350	3345	100	3877	96	3602	97	3588	90	3949	99	3797	95	3778	94
ARP36B1XX			50	55	500	4640	79	5377	103	4995	85	4892	83	5385	91	5178	88	5151	87
ARP36C1XX			78	85	700	6008	71	6962	90	6468	76	6442	76	7092	83	6819	80	6785	80
ARP36A2XX		4000 IRC typ 70	34	39	350	4090	102	4740	118	4403	110	4562	114	5022	126	4829	121	4804	120
ARP36B2XX			50	55	500	5183	88	6006	102	5580	95	6313	107	6950	118	6683	113	6649	113
ARP36C2XX			78	85	700	7344	86	8511	100	7907	93	8192	96	9018	106	8671	102	8627	101

*Opción opal -15% flujo luminoso

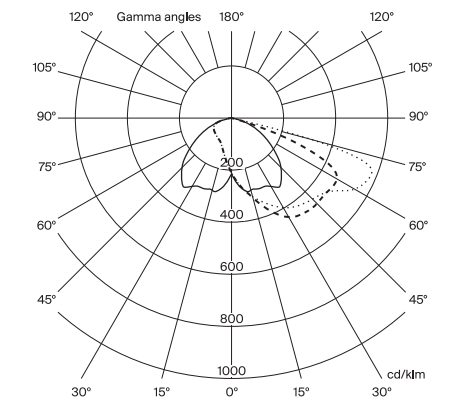
Viaria
Distribución TII
LOR 100%
ULOR 0%±3%



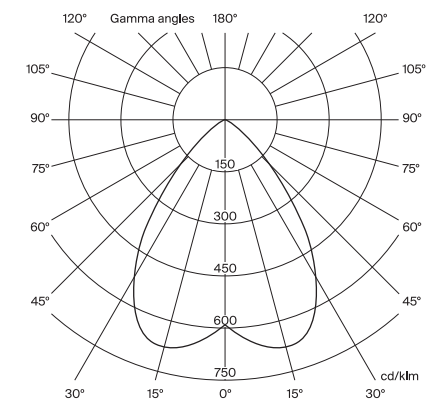
Viaria
Distribución TIII
LOR 100%
ULOR 0%±3%



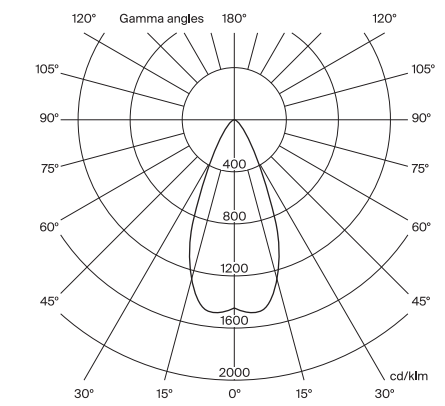
Viaria
Distribución TIV
LOR 100%
ULOR 0%±3%



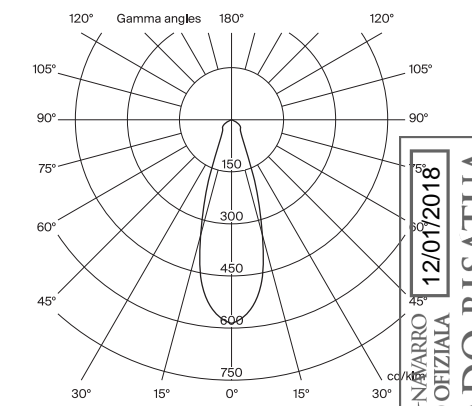
Simétrica
Distribución Wide Flood
LOR 100%
ULOR 0%±3%



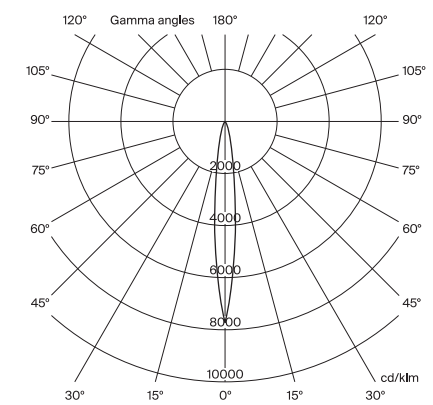
Simétrica
Distribución Flood
LOR 100%
ULOR 0%±3%



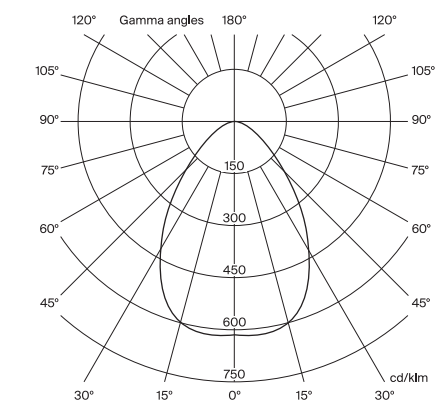
Simétrica
Distribución Medium
LOR 100%
ULOR 0%±3%



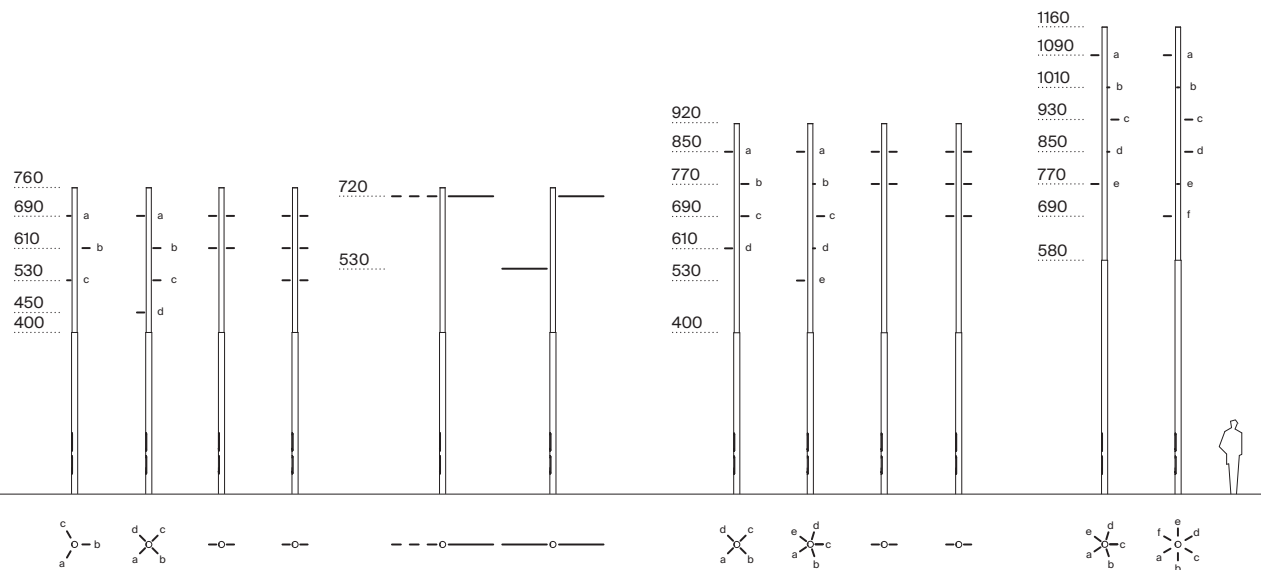
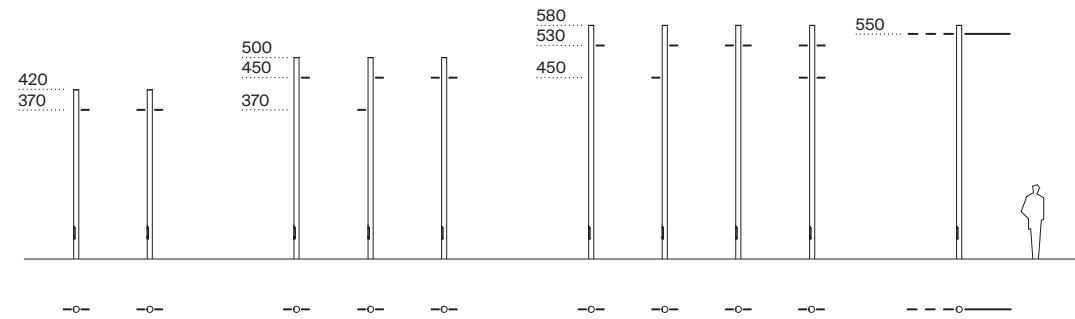
Simétrica
Distribución Spot
LOR 100%
ULOR 0%±3%



Simétrica
Distribución W. Flood Opal
LOR 100%
ULOR 0%±3%



COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NARRRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA
 12/07/2018
VISADO BISATUA



Cotas en cm



Columnas fabricadas en tubo cilíndrico de acero S-275 JR Clase 1, de una o dos secciones en función de la altura. Acabado galvanizado en caliente y pintado.

Alturas:

Una sección (Ø 127 mm): 4,4 m / 5,2 m / 6 m

Dos secciones (Ø 152 mm / 127 mm): 7,8 m / 9,4 m / 11,8 m

Instalación:

Mediante placa base y pernos fijados a dado de cimentación

Distancia entre pernos:

(4,4 m / 5,2 m / 6 m) 210 x 210 mm

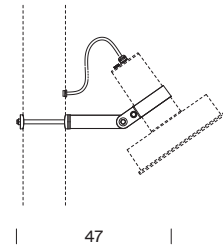
(7,8 m / 9,4 m / 11,8 m) 300 x 300 mm

Pernos: (4x) M18 x 500 incluidos

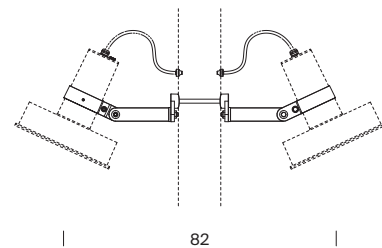
Normativas: EN 40, EN ISO 1461, EN 10025, EN 1090, ISO 12944

Altura total (m)	Altura vista (m)	Diámetro exterior columna (mm)	Espesor (mm)	Placa base (mm)	Distancia entre pernos (mm)	Pernos (x4)	Portezuela	*Cimentación (xyz) (mm)	Nº luminarias admitidas
4,4	4,2	127	3	300x300x10	210x210	M18x500	1	650x650x600	1/2
5,2	5,0	127	3	300x300x10	210x210	M18x500	1	650x650x600	1/4
6,0	5,8	127	3	300x300x10	210x210	M18x500	1	800x800x700	1/4
7,8	7,6	127/152	3	400x400x10	300x300	M18x500	2	900x900x700	1/6
9,4	9,2	127/152	3	400x400x10	300x300	M18x500	2	900x900x700	1/6
11,8	11,6	127/152	3	400x400x10	300x300	M18x500	2	1000x1000x1000	1/6

*Para cálculo en terreno tipo II, según UNE-40, y suelo formado por arena suelta o húmeda de compactación media ($E_0 = 4800 \text{ KN/m}^2$), con cemento de Hormigón tipo HM-20. Información no vinculante. Aconsejamos realizar comprobaciones en cada situación.



47



82

Cotas en cm

CE RoHS UL IP 66 IK 08 (con proyector Arne)

Código: Individual ARP01 / Doble ARP01D

Accesorio que permite la instalación de una luminaria individual o de dos luminarias a la misma altura, a una gran variedad de columnas. El sistema permite la rotación libre de la luminaria.

Materiales: Brazo y brida de acero inoxidable acabado pintado en polvo.

Piezas de sujeción y engranaje de inyección de aluminio acabado pintado en polvo.

Tornillería de acero inoxidable y Geomet 500.

Colores: Gris claro (RAL 9006).

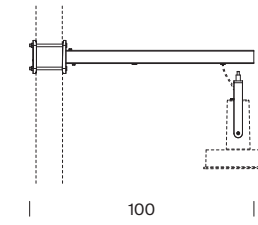
(Otros colores disponibles bajo demanda)

Dimensiones (cm): 47 x 11 x 4 (individual) / 82 x 11 x 8 (doble)

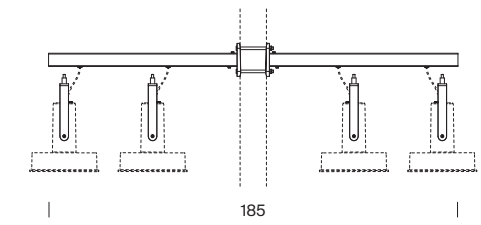
Peso (Kg): 1 (individual) / 2 (doble)

Aplicación: Instalación a columna mediante un accesorio de fijación. Se entrega desmontado. El elemento se puede combinar con la gama de producto Arne proyector.
 (Para más información sobre Arne Proyector consultar www.santacole.com)

*Luminaria no incluida



100



185

Cotas en cm

CE RoHS UL IP 66 IK 08 (con proyector Arne)

Código: Individual ARP07 + ARP08 / Doble ARP07D + ARP08

Accesorio que permite la instalación de hasta cuatro luminarias a la misma o diferente altura, a una gran variedad de columna (hasta Ø127mm). El soporte múltiple está especialmente indicado para la iluminación de espacios viales con Arne de distribución asimétrica.

Materiales: Brazo realizado en acero. Lira de sujeción de acero inoxidable. Acabados pintados en polvo.

Piezas de sujeción de inyección de aluminio acabado pintado en polvo.

Tornillería de acero inoxidable.

Colores: Gris claro (RAL 9006).

(Otros colores disponibles bajo demanda)

Dimensiones (cm): 100 x 5 x 36 (individual) / 185 x 5 x 36 (doble)

Peso (Kg): 4,5 (individual) / 8,5 (doble)

Aplicación: Instalación a columna mediante un accesorio de fijación. Se entrega desmontado. El elemento se puede combinar con la gama de producto Arne proyector.
 (Para más información sobre Arne Proyector consultar www.santacole.com)

*Luminaria no incluida

COLECCIÓN DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRA
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA
 VISADO BISATUA
 12/01/2018



Parc de Belloch
E-08430 La Roca, Barcelona
España / Spain
tel. +34 938 462 437
fax +34 938 711 767
www.santacole.com

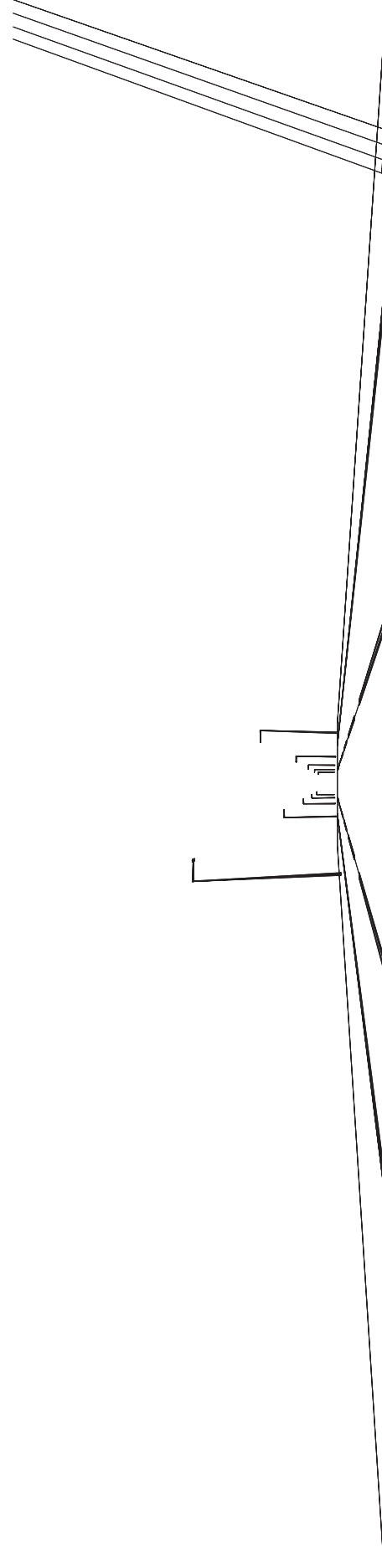
7.2. Verificaciones Luminotécnicas



DP-17004 ZORROTZAURRE, BILBAO * MARGEN DERECHA *** SECCION TIPO MD01 (06.10.17)**

Notas Instalación:
Cliente: SAITEC
Código Proyecto: DP-VV-17004
Fecha: 06/10/2017

Notas



Diseñador de Iluminación:
Dirección:
Tel.-Fax
Santa & Cole Neoserries, SL
Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)
+34 938 619 100

Advertencias:

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

COAVN	12/01/2018
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA BELEGACION EN BEZANA BIZKAIA ORDEZKARITZA	
VISADO BISATUA	



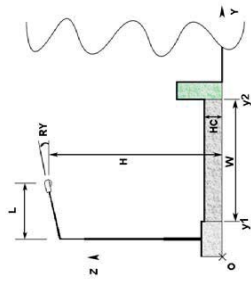
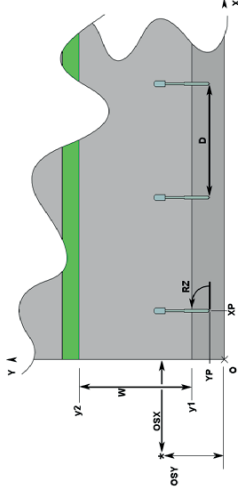
1.1 Información Área

Datos del vial

Zona	Tipo Zona	Carril	Sentido de la marcha	Anchura [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Cálcl.Y (E)	Pt.Cálcl.Y (L)	Altura Zona [m] (HC)	Color	Tabla R	Coef. Refl. Factor qp
Acera 1 Calzada	Plata Ciclo-Peatonal Vehículos	Acera 1	--->	2.50	0.00	2.50	3	3	0.00	RGB=219,54,36 RGB=126,126,126	C2	40.00
		Vial 1	<---	8.70	2.50	11.20	3	3	0.00			
		Vial 2	<---	3.25	2.50	5.75	3	3	0.00			
		Parking	<---	3.25	5.75	9.00	3	3	0.00			
Acera 2	Plata Ciclo-Peatonal	Acera 2	--->	2.20	9.00	11.20	4	3	0.00		40.00	

Datos Instalación Luminarias

Nombre Fila	X 1er Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Brazo [m] (L)	Áng.Incl. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Áng.Incl.Lat. [°] (RX)	Factor Conserv.	Código Luminaria	Flujo [lm]	Ref.
Fila 1A	0.00	1.10	9.00	---	25.00	1.30	0	90	0	80.00	CLF88A2T1IL+II	11183	A
Fila 2A	12.50	13.30	9.00	---	25.00	1.30	0	270	0	80.00	CLF88A2T1IL+III	11183	A



1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Detalle Resultados

Zona	Observador	Carril	SR	Ti	Ui	Lm	Uo
Calzada	1) (x=85.00 y=4.13)m 2) (x=85.00 y=7.38)m 3) (x=85.00 y=10.10)m 4) (x=85.00 y=9.02)m (x=33.13 y=9.02)m	Vial 1 Vial 2 Parking	Tot=0.69 Dcha.=0.66 Izda.=0.71	Ti=7.57	0.91	2.62	0.82
					0.92	2.65	0.90
					0.94	2.65	0.89
					0.91*	2.62*	0.82*
Lv=0.30				Ti=7.57*		2.63	0.84

Norma CIE 140

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 2



Contaminación Luminica

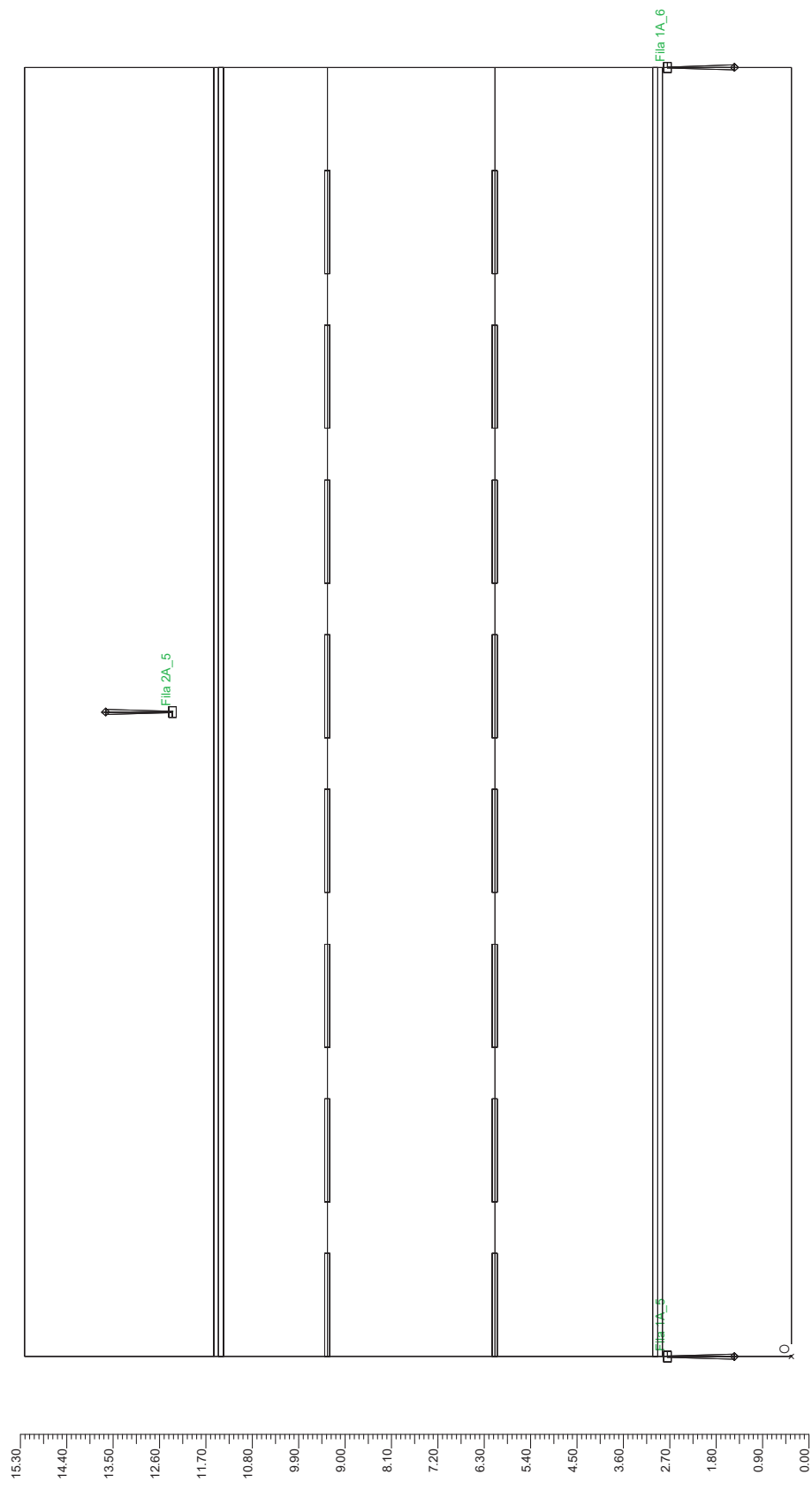
FHS Inst.

0.52 %



2.1 Vista 2D en Planta

Escala: 1/50



LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 4



3.1 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)

DX:1.00 DY:0.99

Tipo Cálculo

Escala: 1/100

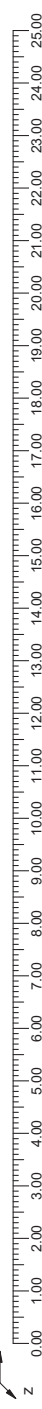
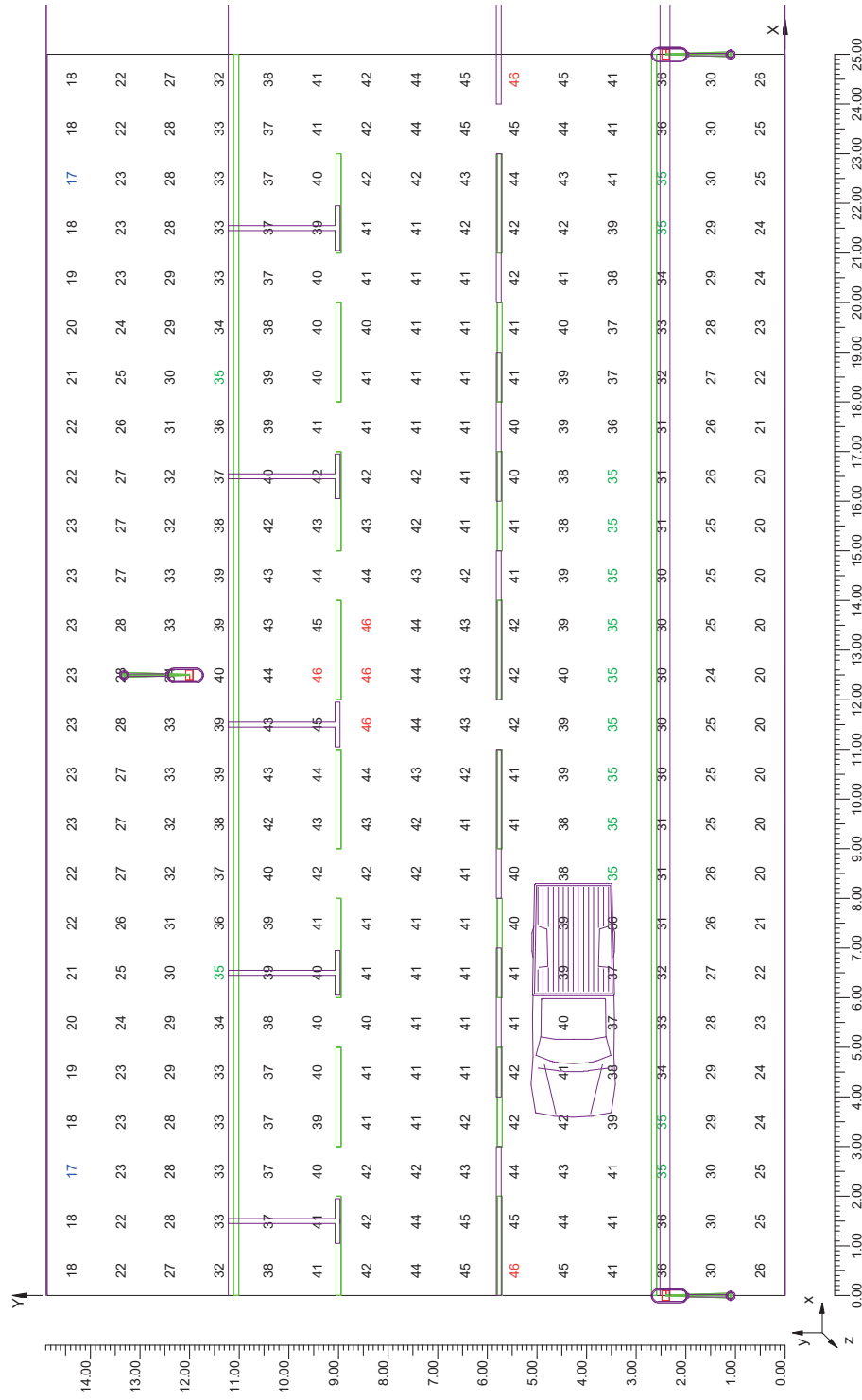
Sólo Dir. + Equipo

CV= 0.22Z

Resultados

Iluminancia Horizontal (E)

Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
35 lux	17 lux	46 lux	0.38	0.75



Página 5



3.2 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo 1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)

DX:1.00 DY:0.99

Tipo Cálculo

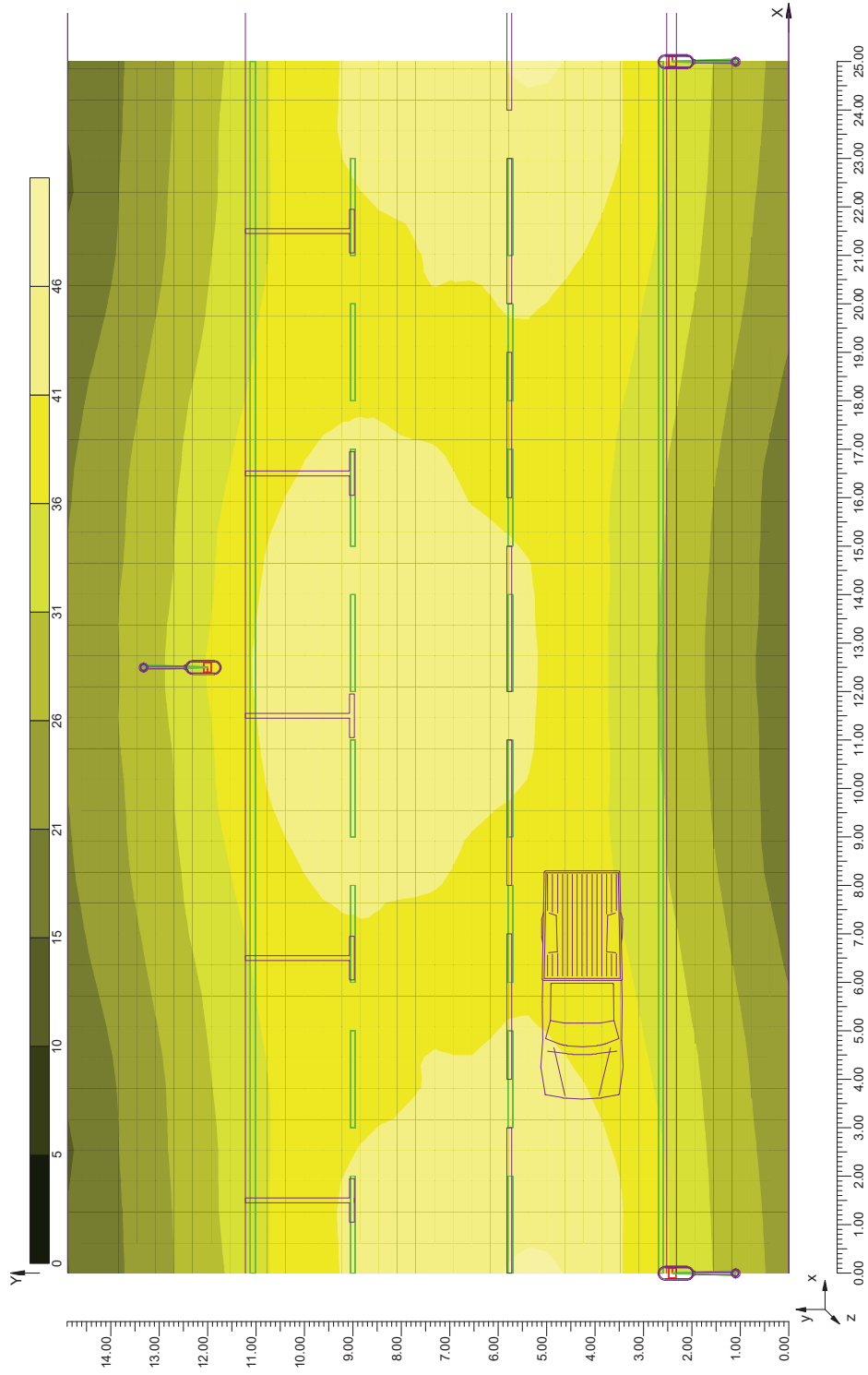
Escala 1/100

Resultados

Iluminancia Horizontal (E)

Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
35 lux	17 lux	46 lux	0.50	0.38
				0.75

Sólo Dir. + Equipo



3.3 Valores de Iluminancia sobre: Calzada

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)

DX:1.00 DY:0.99

Tipo Cálculo

Escala 1/100

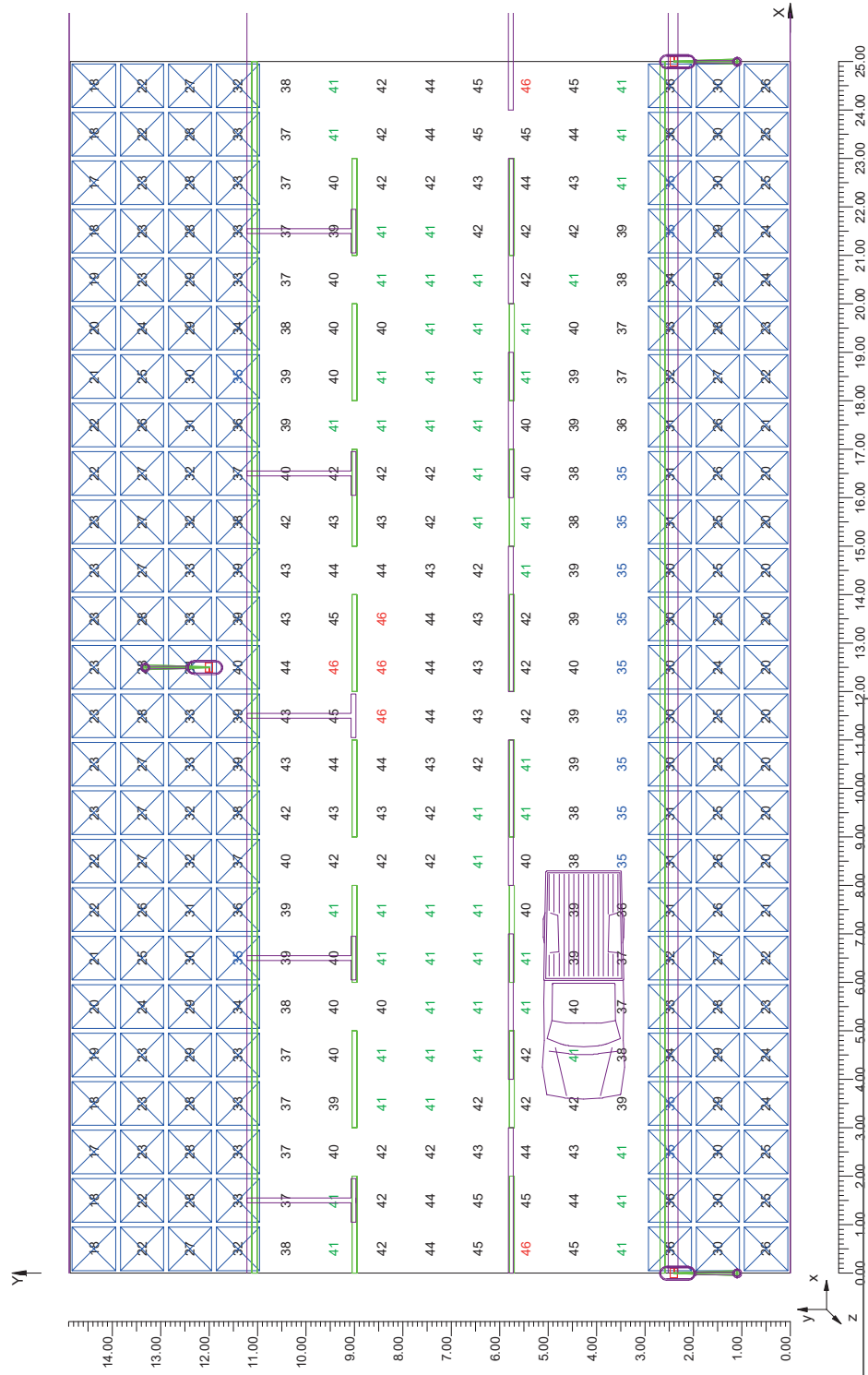
Resultados

Iluminancia Horizontal (E)

Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
41 lux	35 lux	46 lux	0.84	0.75
				0.89

Sólo Dir. + Equipo

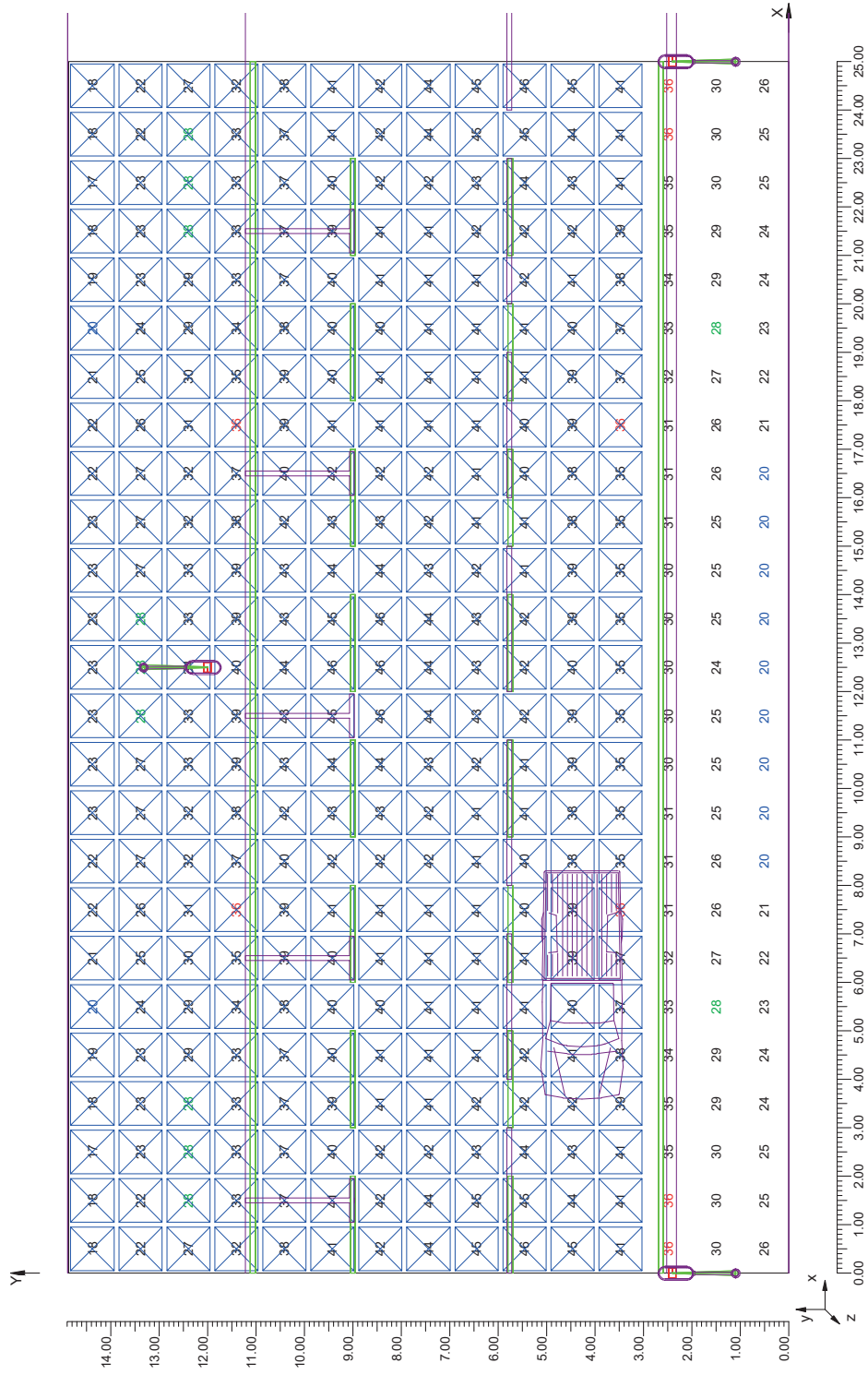
CV=0.062





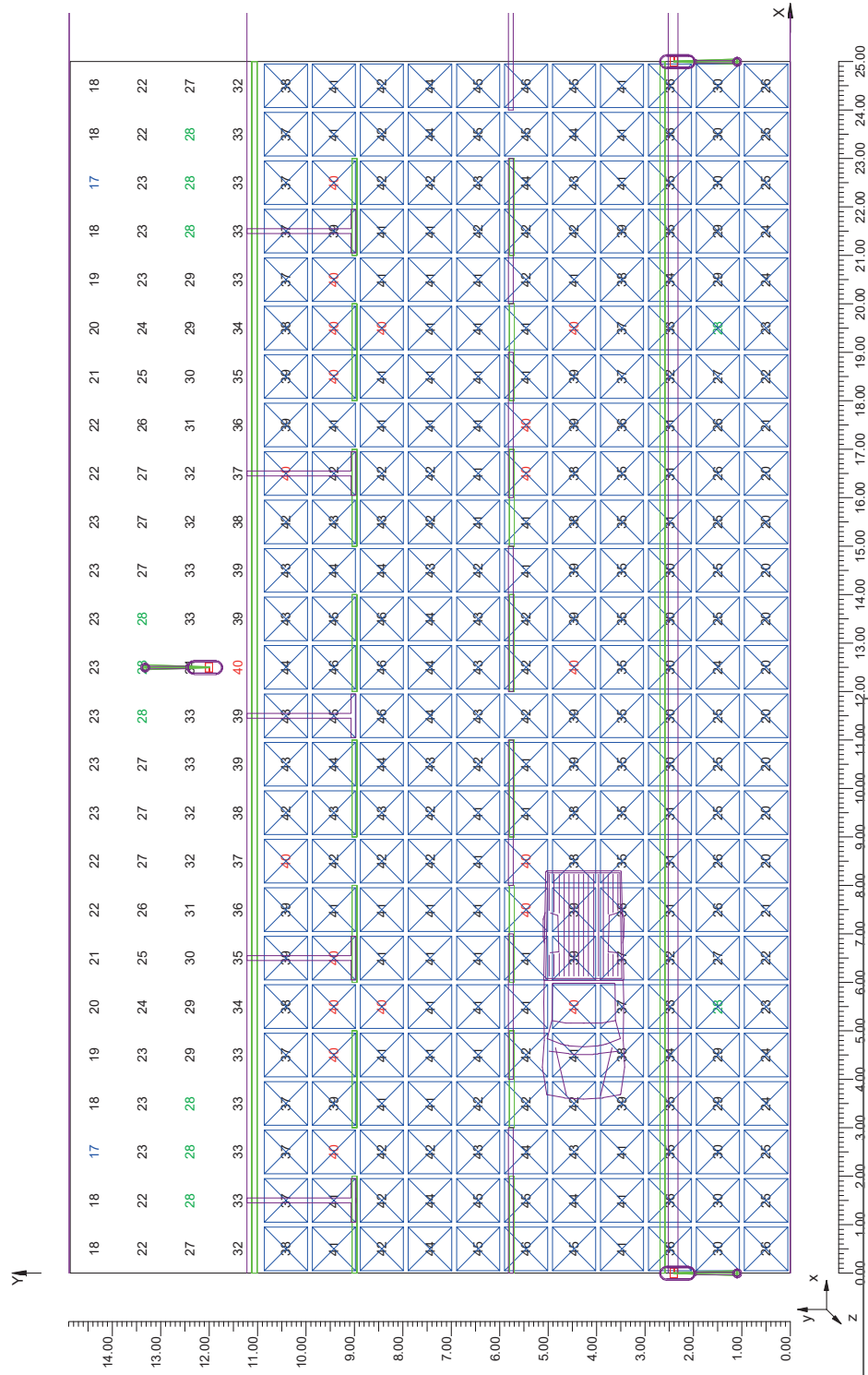
3.4 Valores de Iluminancia sobre: Acera 1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
Iluminancia Horizontal (E)						
DX:1.00 DY:0.99		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
		28 lux	20 lux	36 lux	0.71	0.54
Tipo Cálculo		Sólo Dir. + Equipo				
Escala 1/100		CV= 0.170				



3.5 Valores de Iluminancia sobre: Acera 2

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
Iluminancia Horizontal (E)						
DX:1.00 DY:0.99		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
		28 lux	17 lux	40 lux	0.63	0.44
Tipo Cálculo		Sólo Dir. + Equipo				
Escala 1/100		CV= 0.217				

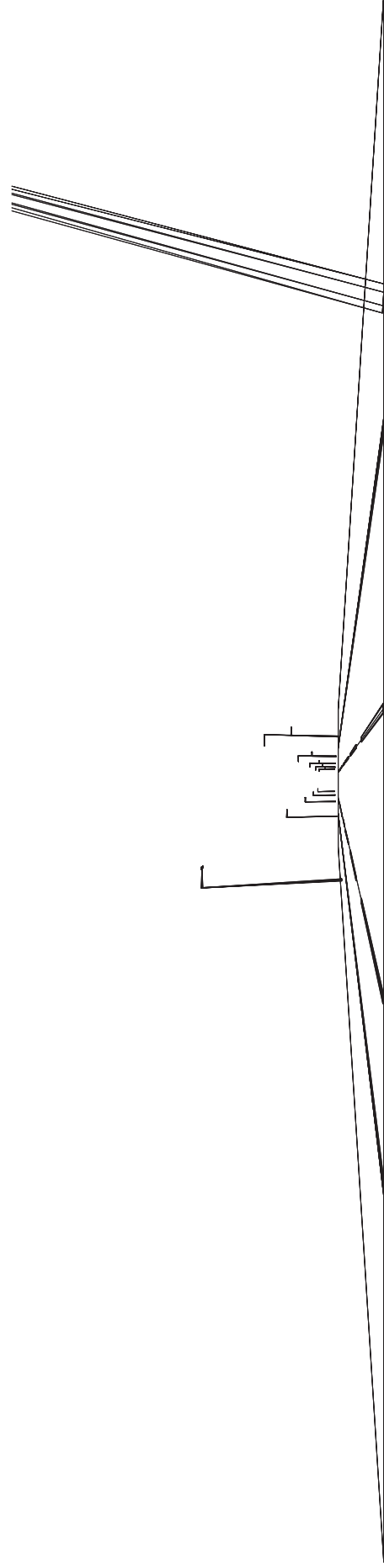




DP-17004 ZORROTZAURRE, BILBAO *** MARGEN DERECHA *** SECCION TIPO MD02 (06.10.17)

Notas Instalación:
 Cliente: SAITEC
 Código Proyecto: DP-VV-17004
 Fecha: 06/10/2017

Notas



Diseñador de Iluminación: Santa & Cole Neoserries, SL
 Dirección: Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)
 Tel.-Fax: +34 938 619 100

Advertencias:

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 1



DP-17004 ZORROTZAURRE
 Santa & Cole Neoserries, SL

DP-VV-17004
 Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)

06/10/2017

+34 938 619 100

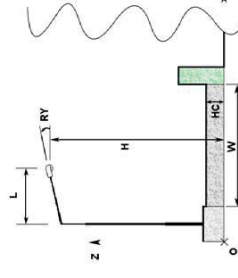
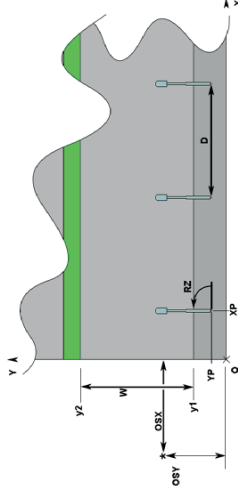
1.1 Información Área

Datos del vial

Zona	Tipo Zona	Carril	Sentido de la marcha	Anchura [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pl.Calc.Y (E)	Pl.Calc.Y (L)	Altura Zona [m] (HC)	Color	Tabla R	Coef. Refl. Factor qd
Acera 1 Calzada	Pista Ciclo-Peatonal Vehiculos	Acera 1	---	4.72	0.00	4.72	5	3	0.00	RGB=219,54,36	C2	40.00
		Vial 1	<--	8.70	4.72	13.42	3	3	0.00	RGB=126,126,126		
		Vial 2	<--	3.25	7.97	7.97	3	3				
		Parking	<--	2.20	11.22	11.22	3	3				
Acera 2	Pista Ciclo-Peatonal	Acera 2	---	4.08	13.42	17.50	5	3	0.00	RGB=219,54,36		40.00

Datos Instalación Luminarias

Nombre Fila	X 1er Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Brazo [m] (L)	Ang.incl. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Ang.incl.Lat. [°] (RX)	Factor Conserv.	Código Luminaria	Flujo [lm]	Ref.
Fila 1A	0.00	3.40	9.00	---	26.00	1.30	0	90	0	80.00	CLF88A2TIL+III	11193	A
Fila 1B	0.00	3.40	5.80	---	26.00	0.90	0	-90	0	80.00	RAFL48A1TIL+III	5905	B
Fila 2A	13.00	15.83	9.00	---	26.00	1.30	0	270	0	80.00	CLF88A2TIL+III	11193	A



1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Detalle Resultados

Zona	Observador	Carril	SR	Ti	Ui	Lm	Uo
Calzada	1) (x=86.00 y=6.34)m 2) (x=86.00 y=9.59)m 3) (x=86.00 y=12.32)m 4) (x=86.00 y=11.24)m (x=46.63 y=11.24)m	Vial 1	Tot=0.78 Dcha.=0.83 Izda.=0.73	TH=8.01	0.91	2.69	0.87
		Vial 2			0.93	2.69*	0.89
		Parking			0.94	2.70	0.89
Lv=0.33				TH=8.01*	0.91*	2.69	0.87*
						2.70	0.88

Norma

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

12/01/2018

COLEGIUM DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
 BELEGACION EN BIZKANA
 BIZKAINO ORDEZKARITZA

VISADO BISATUA

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 2



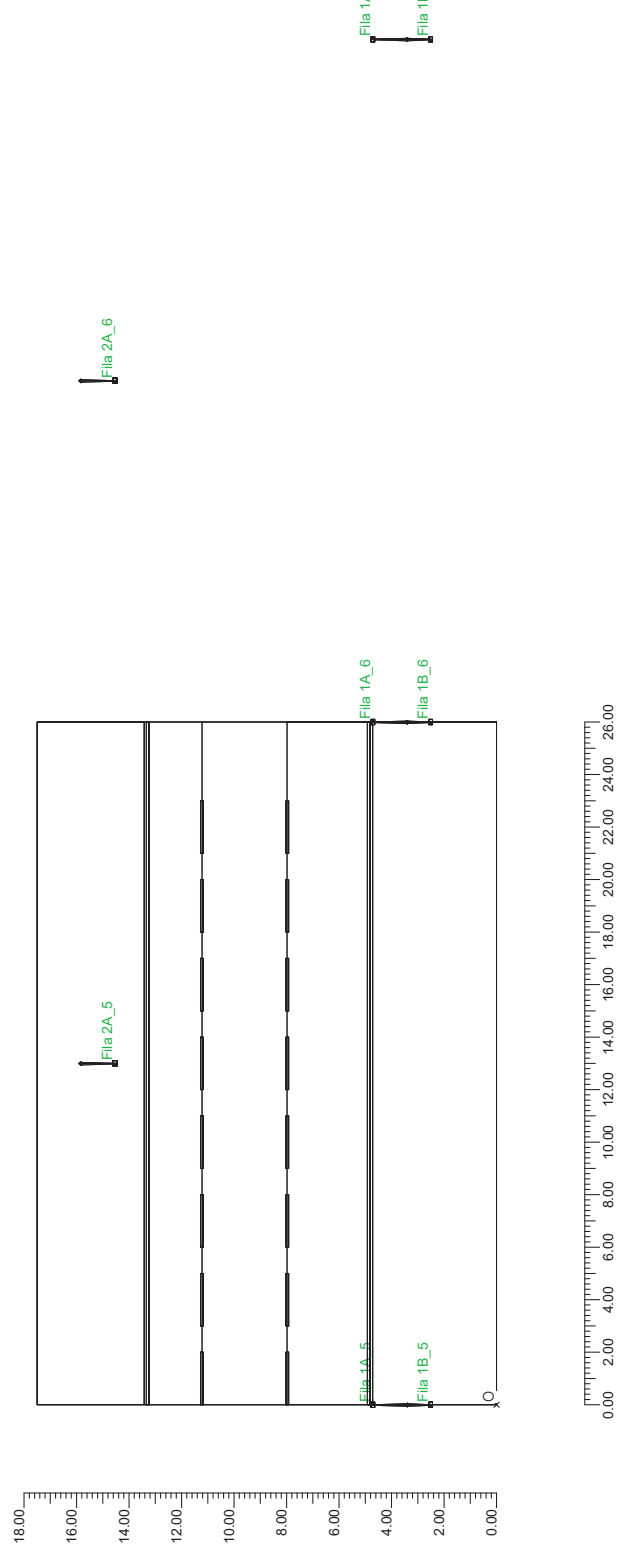
Contaminación Lumínica

FHS Inst.
0.52 %



2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200





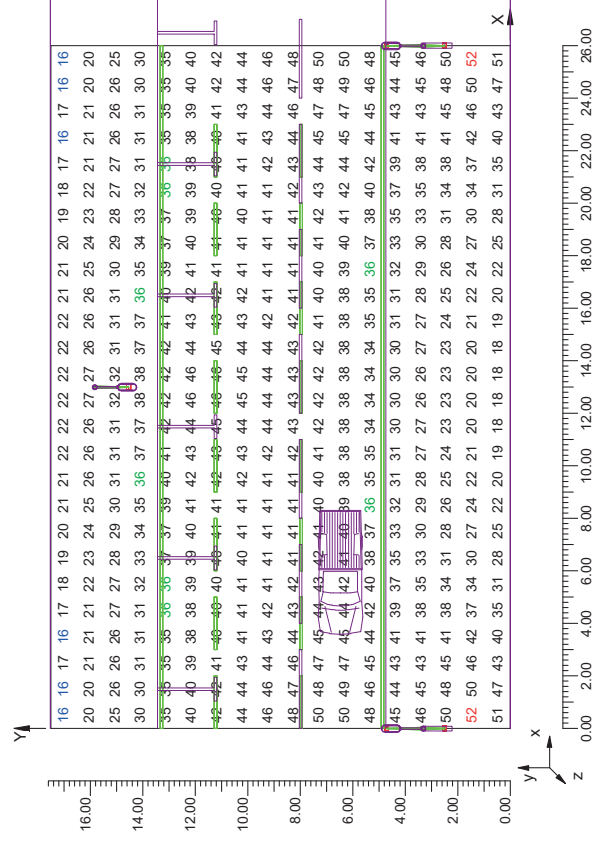
3.1 Valores de Iluminancia sobre: Pla de Treball

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados				
	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Máx	Medio/Máx
Iluminancia Horizontal (E)	38 lux	16 lux	52 lux	0.46	0.31
					0.69

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

CV=0.245



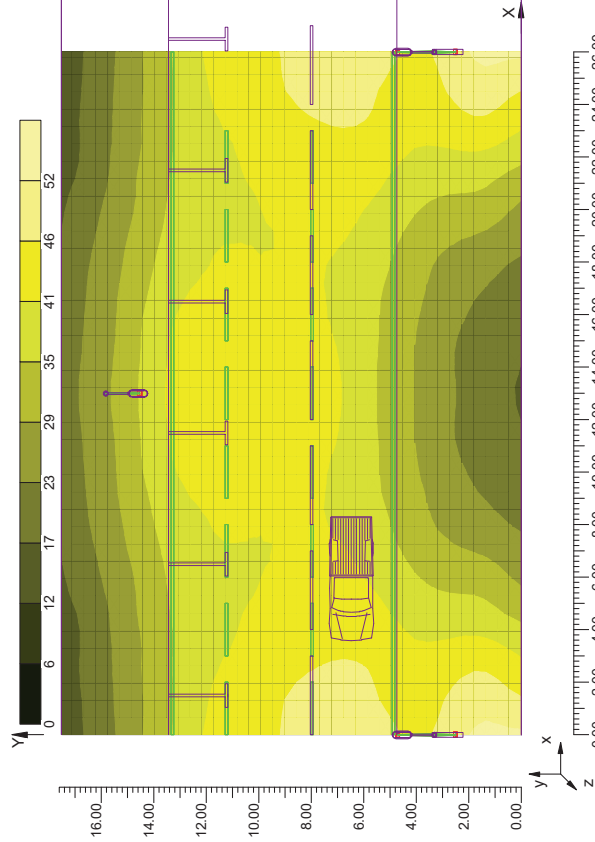
3.2 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Pla de Treball_1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados				
	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Máx	Medio/Máx
Iluminancia Horizontal (E)	38 lux	16 lux	52 lux	0.46	0.31
					0.69

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

CV=0.245



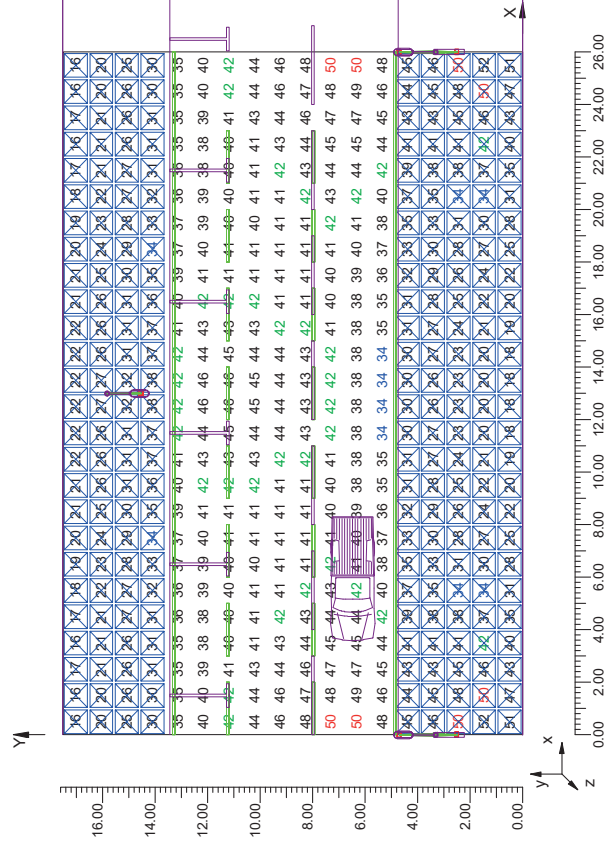


3.3 Valores de Iluminancia sobre: Calzada

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
DX:1.00 DY:0.97		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
Illuminancia Horizontal (E)		42 lux	34 lux	50 lux	0.82	0.68
CV= 0.082						

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo

Escala: 1/200

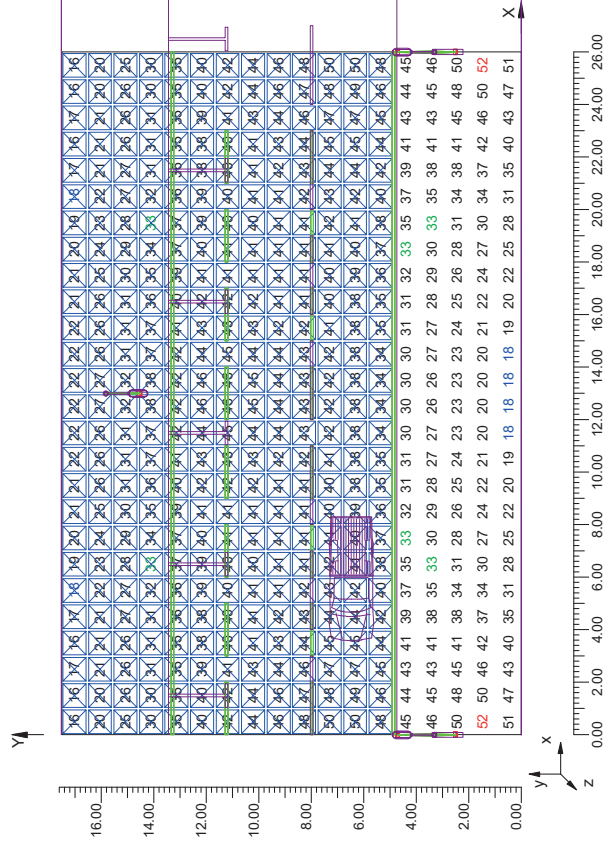


3.4 Valores de Iluminancia sobre: Acera 1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
DX:1.00 DY:0.97		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
Illuminancia Horizontal (E)		33 lux	18 lux	52 lux	0.56	0.34
CV= 0.280						

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo

Escala: 1/200





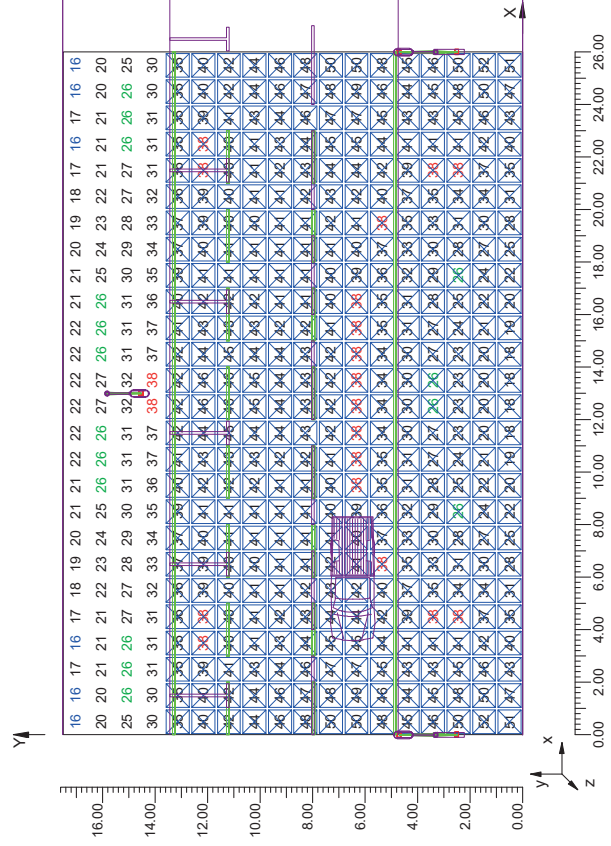
3.5 Valores de Iluminancia sobre: Acera 2

O (x:0,00 y:0,00 z:0,00)		Resultados				
Iluminancia Horizontal (E)						
Medio	28 lux	Mínimo	16 lux	Máximo	38 lux	Medio/Máx
						0,43
						0,62
						0,69

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

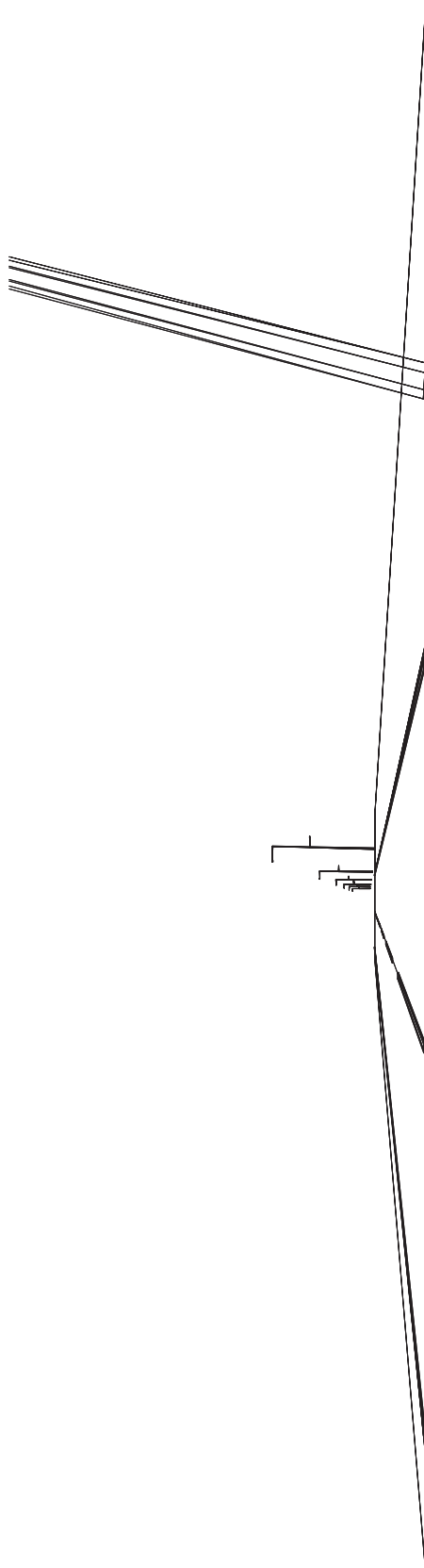
CV= 0,226



DP-17004 ZORROTZAURRE, BILBAO *** MARGEN DERECHA *** SECCION TIPO MD03 (06.10.17)

Notas Instalación:
 Cliente: SAITEC
 Código Proyecto: DP-VV-17004
 Fecha: 06/10/2017

Notas



Diseñador de Iluminación:
 Dirección:
 Tel.-Fax

Santa & Cole Neoseries, SL
 Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)
 +34 938 619 100

Advertencias:



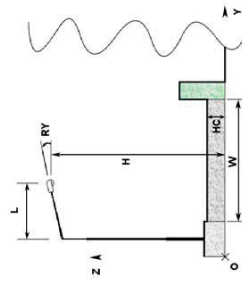
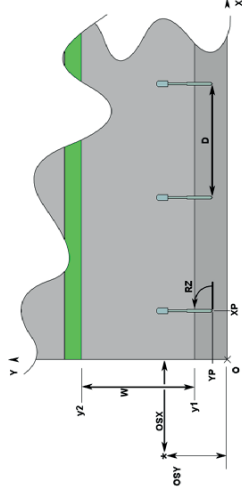
1.1 Información Área

Datos del vial

Zona	Tipo Zona	Carril	Sentido de la marcha	Anchura [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	PlCálc.Y (E)	PlCálc.Y (L)	Altura Zona [m] (HC)	Color	Tabla R	Coef. Refl. Factor qp
Acera 1 Calzada	Plata Ciclo-Peatonal Vehículos	Acera 1	--->	5.47	0.00	5.47	6	3	0.00	RGB=219,54,36 RGB=126,126,126	C2	40.00
		Vial 1	<---	7.00	5.47	12.47	3	3	0.00			
		Vial 2	<---	3.50	5.47	8.97	3	3	0.00			
Acera 2	Plata Ciclo-Peatonal	Acera 2	--->	1.00	12.47	13.47	1	3	0.00	RGB=219,54,36		40.00

Datos Instalación Luminarias

Nombre Fila	X ter Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Brazo [m] (L)	Áng.Incl. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Áng.Incl.Lat. [°] (RX)	Factor Conserv.	Código Luminaria	Flujo [lm]	Ref.
Fila 1A	0.00	3.16	9.00	---	21.00	1.30	0	90	0	80.00	CLF8882TILL+III	15381	A
Fila 1B	0.00	3.16	5.80	---	21.00	0.90	0	-90	0	80.00	RAFL48A1TILL+III	5905	B



1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Detalle Resultados

Zona	Observador	Carril	SR	Ti	Ui	Lm	Uo
Calzada	1) (x=81.00 y=7.22)m 2) (x=81.00 y=10.72)m 3) (x=81.00 y=10.72)m (x=41.63 y=10.72)m	Vial 1	Tot=0.84 Dcha.=0.89 Izda.=0.77	Ti=7.37	0.89	2.30	0.59
		Vial 2			0.94	2.30 *	0.62
					0.89 *	2.53	0.59 *
Lv=0.28				Ti=7.37 *			

Norma CIE 140

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 2



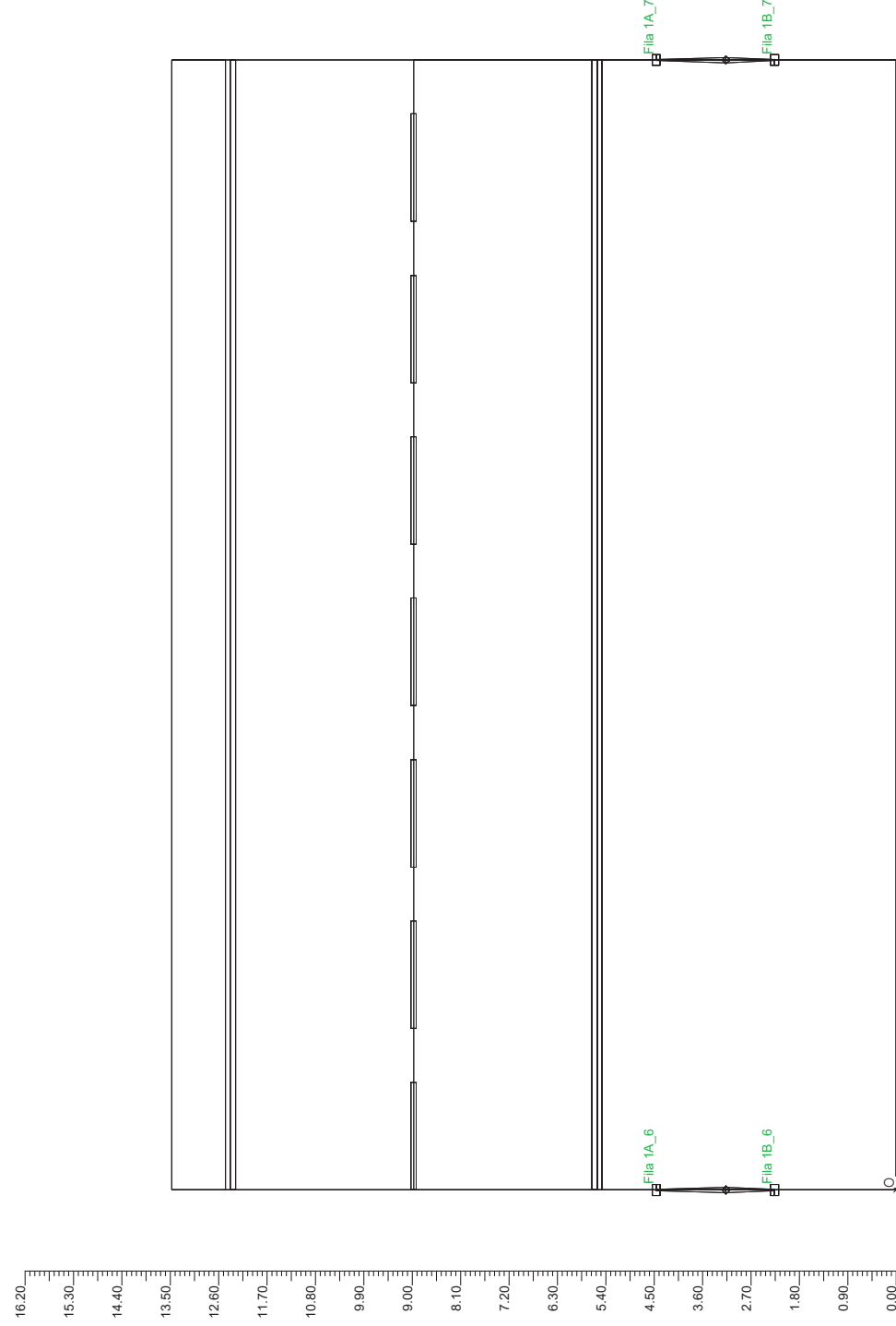
Contaminación Luminica

FHS Inst.
0.52 %



2.1 Vista 2D en Planta

Escala: 1/90



LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it



3.1 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)

DX:1.00 DY:1.04

Tipo Cálculo

Escala: 1/90

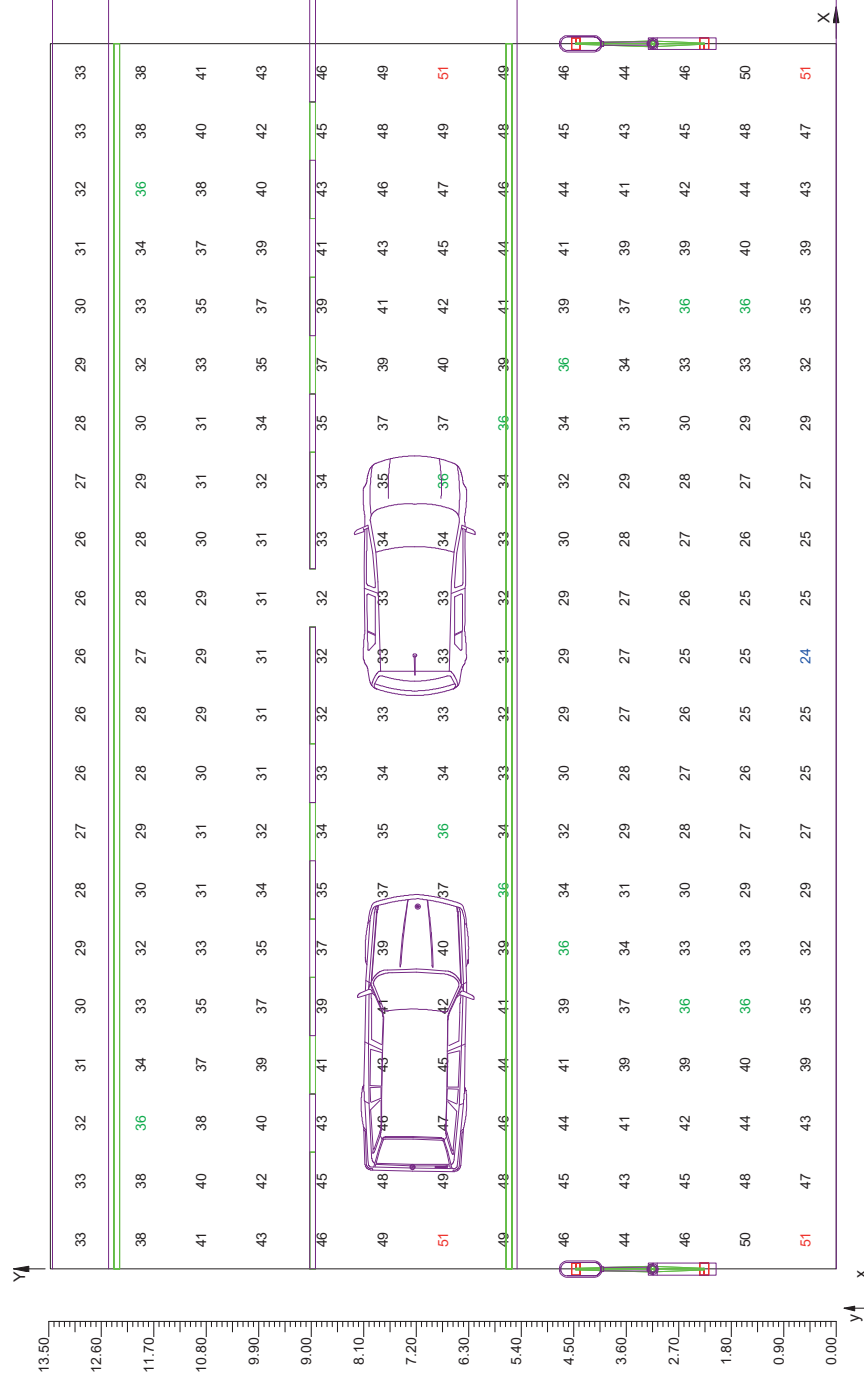
Resultados

Iluminancia Horizontal (E)

Sólo Dir. + Equipo

CV=0.190

Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
36 lux	24 lux	51 lux	0.67	0.70



12/01/2018

BELEGACION EN BEZANA
BIZKAINO ORDEZARITZA

VISADO BISATUA

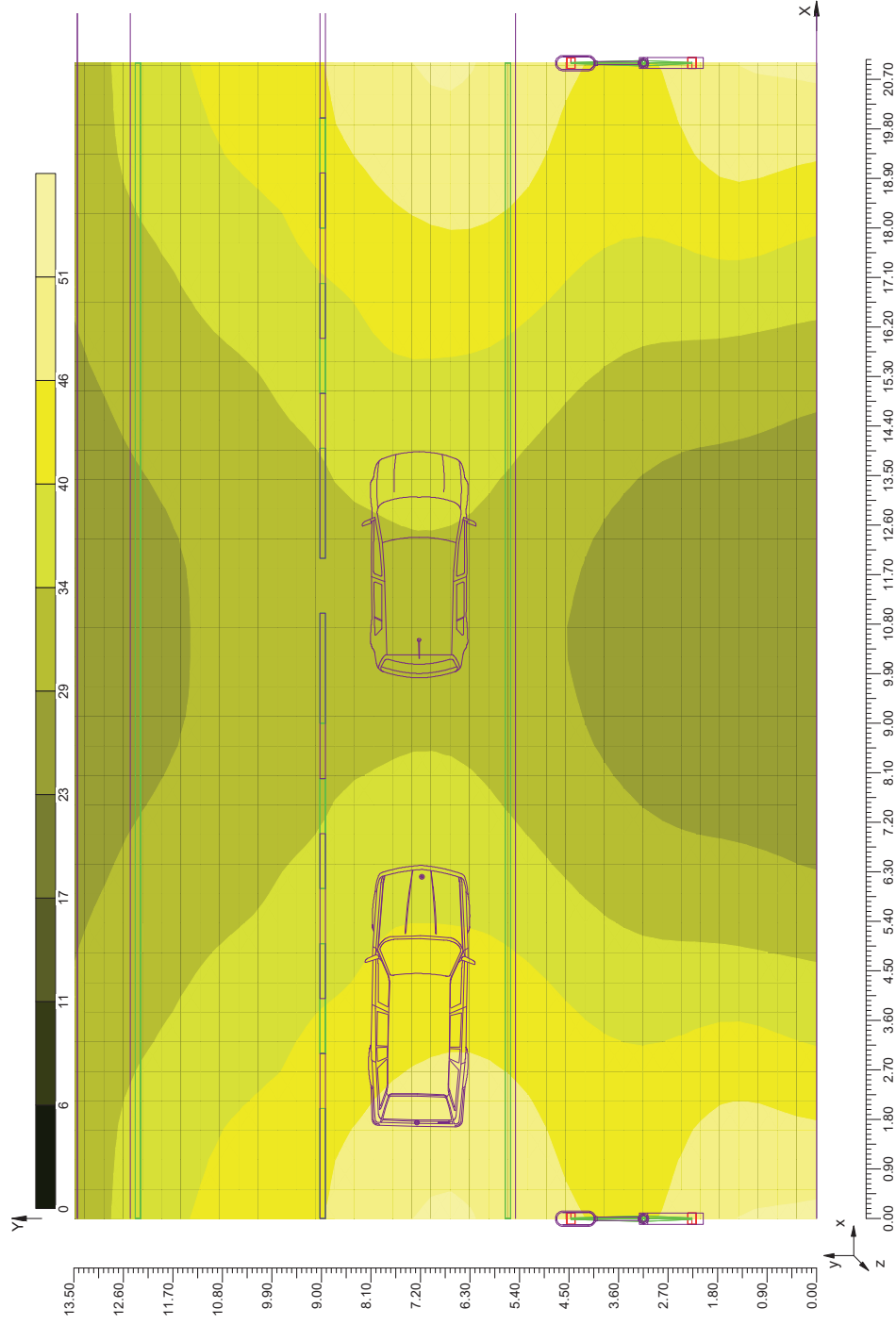
LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it



3.2 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo 1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
		38 lux	24 lux	51 lux	0.67	0.70

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo
Escala: 1/50

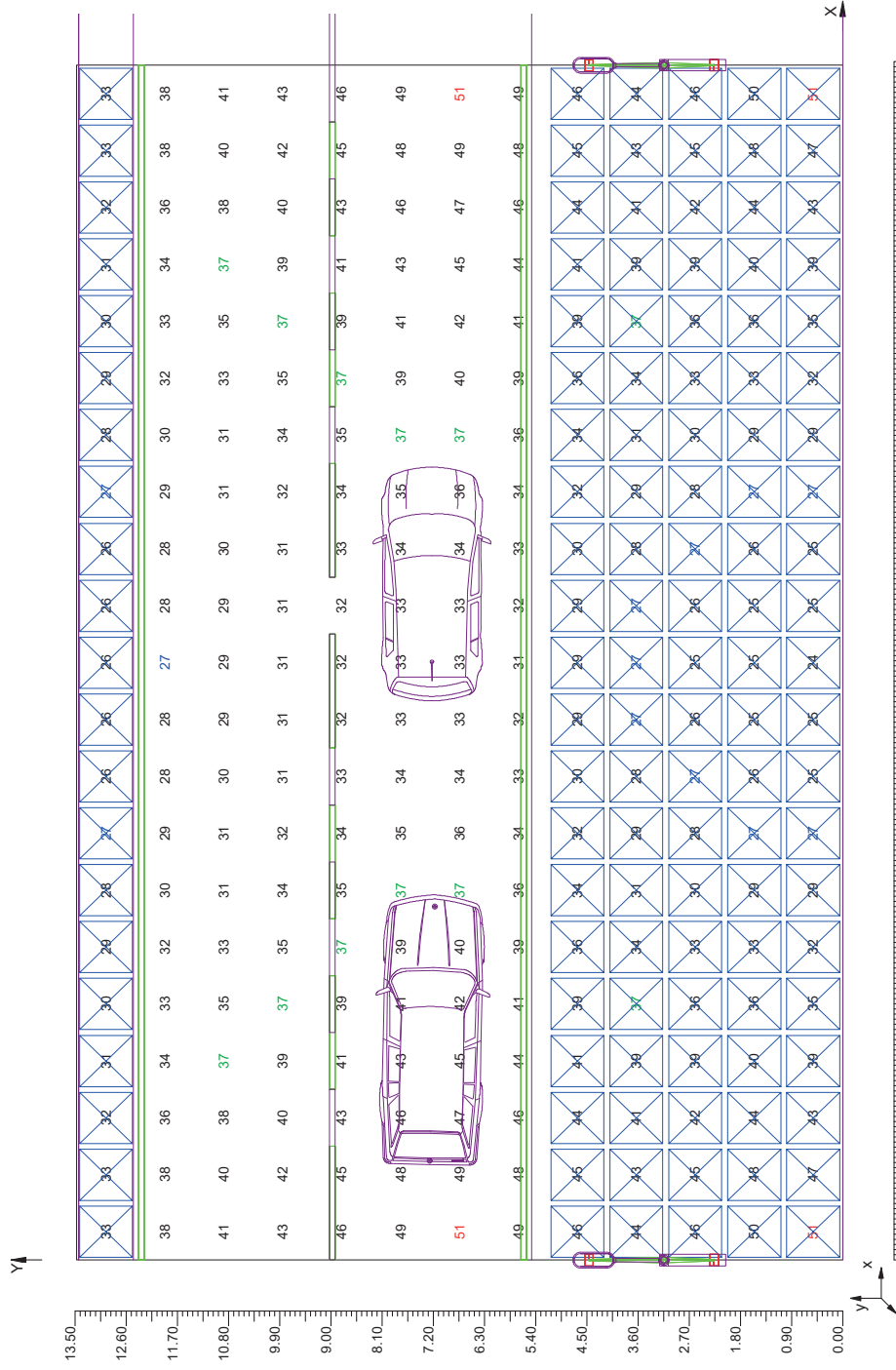


3.3 Valores de Iluminancia sobre: Calzada

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
		37 lux	27 lux	51 lux	0.53	0.73

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo
Escala: 1/50

CV=0.158





3.4 Valores de Iluminancia sobre: Acera 1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
		35 lux	24 lux	51 lux	0.69	0.48

Tipo Cálculo

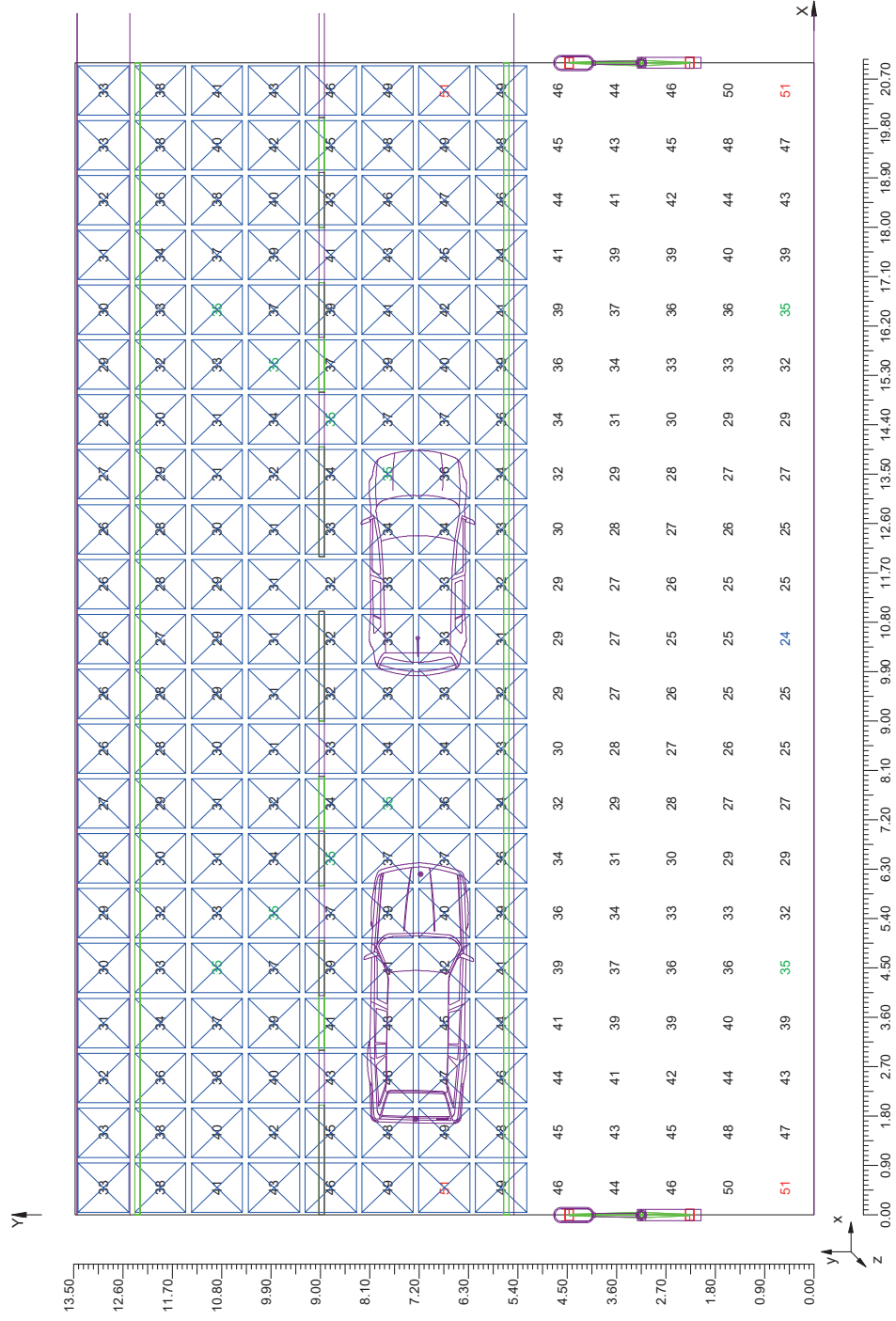
DX:1.00 DY:1.04

Escala: 1/90

Sólo Dir. + Equipo

CV= 0.218

Iluminancia Horizontal (E)



3.5 Valores de Iluminancia sobre: Acera 2

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
		29 lux	26 lux	33 lux	0.87	0.76

Tipo Cálculo

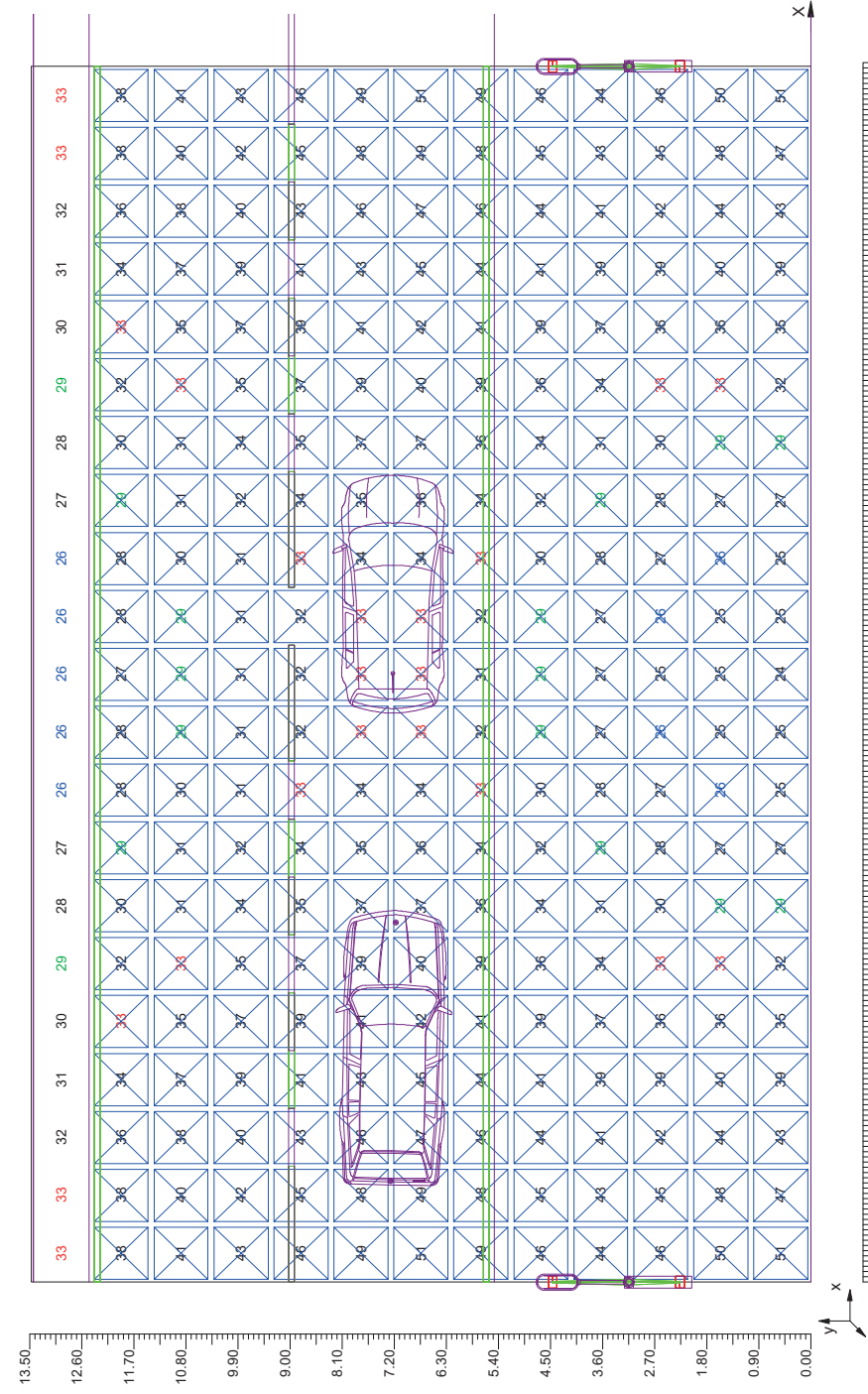
DX:1.00 DY:1.04

Escala: 1/90

Sólo Dir. + Equipo

CV= 0.097

Iluminancia Horizontal (E)

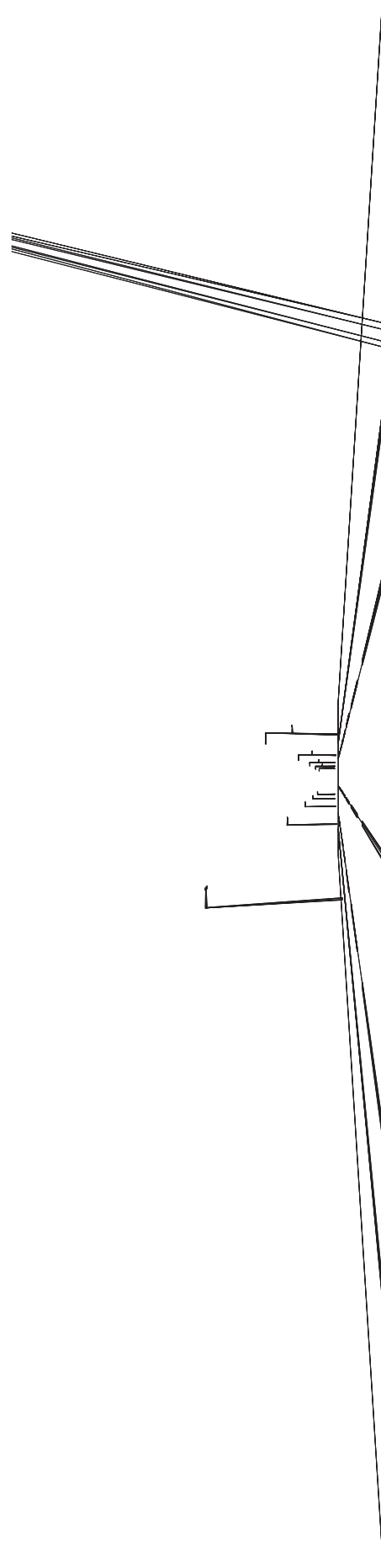




DP-17004 ZORROTZAURRE, BILBAO *** MARGEN DERECHA *** SECCION TIPO MD04 (06.10.17)

Notas Instalación: SAITEC
 Cliente: DP-VV-17004
 Código Proyecto: 06/10/2017

Notas



Diseñador de Iluminación: Santa & Cole Neoseries, SL
 Dirección: Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)
 Tel.-Fax: +34 938 619 100

Advertencias:

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 1



DP-17004 ZORROTZAURRE
 Santa & Cole Neoseries, SL

DP-VV-17004
 Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)

06/10/2017
 +34 938 619 100

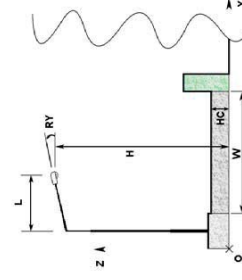
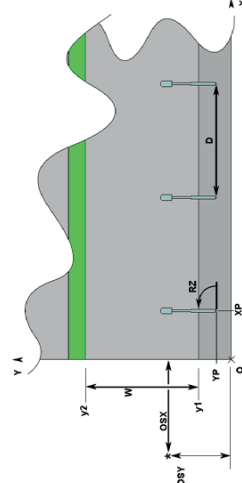
1.1 Información Área

Datos del vial

Zona	Tipo Zona	Carril	Sentido de la marcha	Anchura [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Cálcc.(E)	Pt.Cálcc.(L)	Altura Zona [m] (HC)	Color	Tabla R	Coef. Refl. Factor qd
Acera 1 Calzada	Pista Ciclo-Pedonal Vehículos	Acera 1	--->	5.29	0.00	5.29	4	3	0.00	RGB=219,54,36	C2	40,00
				11.40	5.29	16.69	8	3	0.00	RGB=126,126,126		
				2.20	7.49	7.49	3	3				
				3.50	10.99	10.99	3	3				
Acera 2	Pista Ciclo-Pedonal	Acera 2	--->	2.20	14.49	14.49	3	3			40,00	
				3.32	16.69	20.01	3	3	RGB=219,54,36			

Datos Instalación Luminarias

Nombre Fila	X 1er Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Brazo [m] (L)	Ang.incl. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Ang.incl.Lat. [°] (RX)	Factor Conserv.	Código Luminaria	Flujo [lm]	Ref.
Fila 1A	0.00	4.35	9.00	---	26.00	1.30	0	90	0	80.00	CLF88A2T11L+H1	11193	A
Fila 1B	0.00	4.35	5.80	---	26.00	0.90	0	-90	0	80.00	RAFL48A1T11L+H1	5905	B
Fila 2A	13.00	18.59	9.00	---	26.00	1.30	0	270	0	80.00	CLF88A2T11L+H1	11193	A



1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Detalle Resultados

Zona	Observador	Carril	SR	Ti	Ui	Um	Uo
Calzada	1) (x=86.00 y=6.39)m 2) (x=86.00 y=9.24)m 3) (x=86.00 y=12.74)m 4) (x=86.00 y=15.59)m (x=46.63 y=6.39)m (x=46.63 y=9.24)m (x=66.63 y=12.74)m (x=66.63 y=15.59)m	Parking 1 Vial 1 Vial 2 Parking 2	Tot=0,74 Dccta.=0,83 Izda.=0,65	9.46	0.92	2.53	0.80
					0.96	2.53 *	0.80 *
					0.93	2.57	0.85
					0.92 *	2.58	0.86
				0.94	2.55	0.81	

Ti=9.46 *
 Ti=9.96
 Ti=7.96
 Ti=7.97

Lv=0.40

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

COAVN
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA
 12/01/2018
 VISADO BISATUA

Página 2



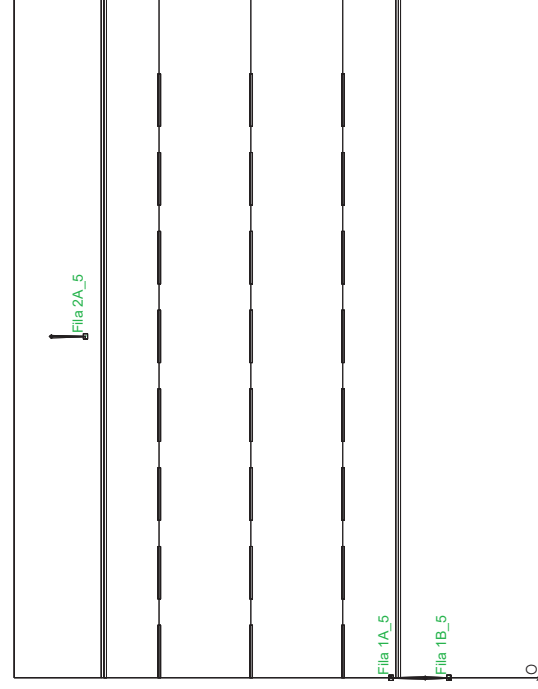
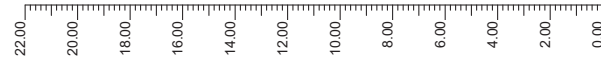
Contaminación Lumínica

FHS Inst.
0.52 %



2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



Fila 1A_4

Fila 1B_4

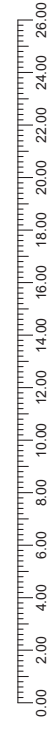
Fila 2A_4

Fila 2A_5

Fila 1A_6

Fila 1B_6

Fila 2A_6





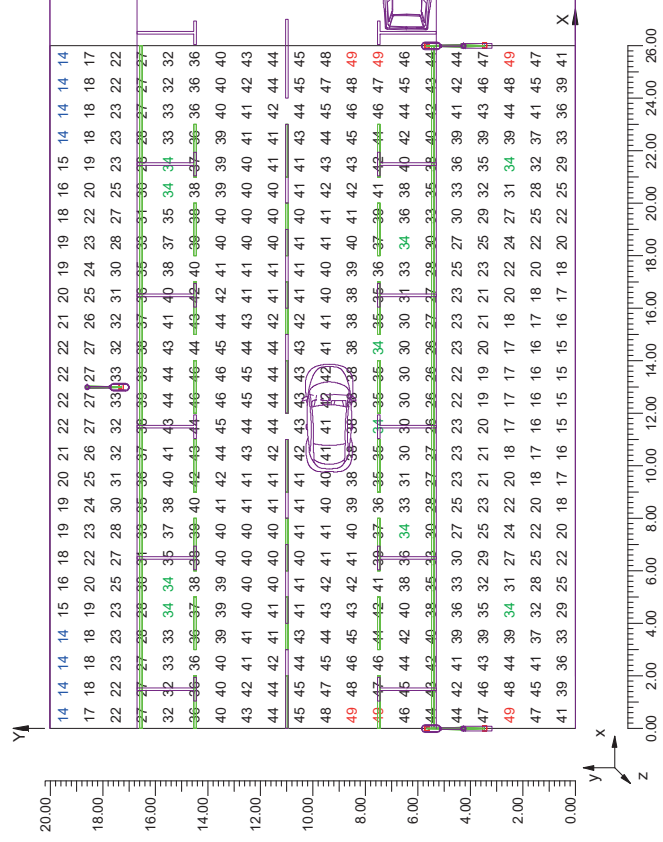
3.1 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:0,00 y:0,00 z:0,00)		Resultados				
Iluminancia Horizontal (E)						
DX:1,00 DY:1,00		Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Máx	Medio/Máx
		34 lux	14 lux	49 lux	0,40	0,28
						0,69

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

CV= 0,277

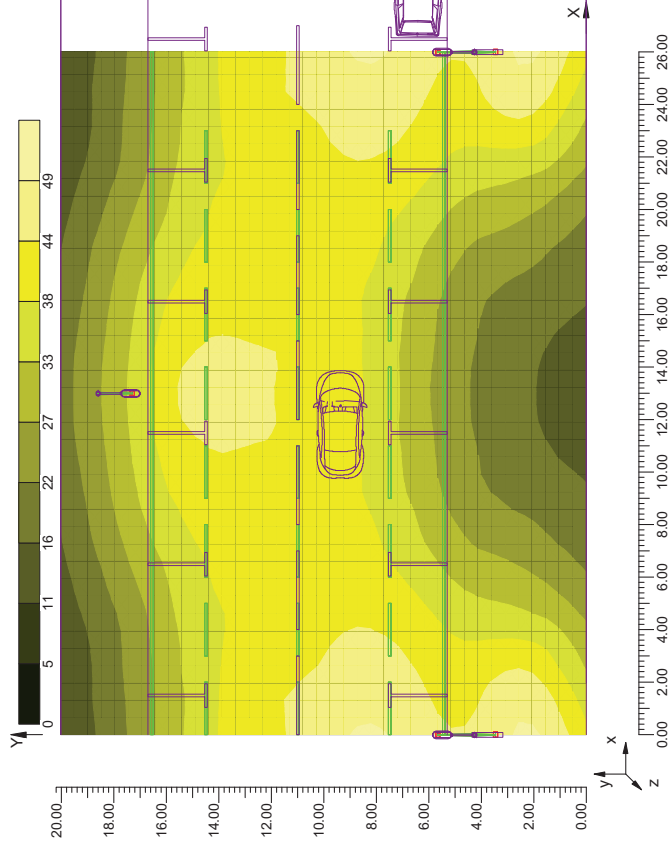


3.2 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo 1

O (x:0,00 y:0,00 z:0,00)		Resultados				
Iluminancia Horizontal (E)						
DX:1,00 DY:1,00		Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Máx	Medio/Máx
		34 lux	14 lux	49 lux	0,40	0,28
						0,69

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200





3.3 Valores de Iluminancia sobre: Calzada

Resultados						
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx	Medio/Mín
	40 lux	30 lux	49 lux	0.74	0.61	0.82

DX:1.00 DY:1.00

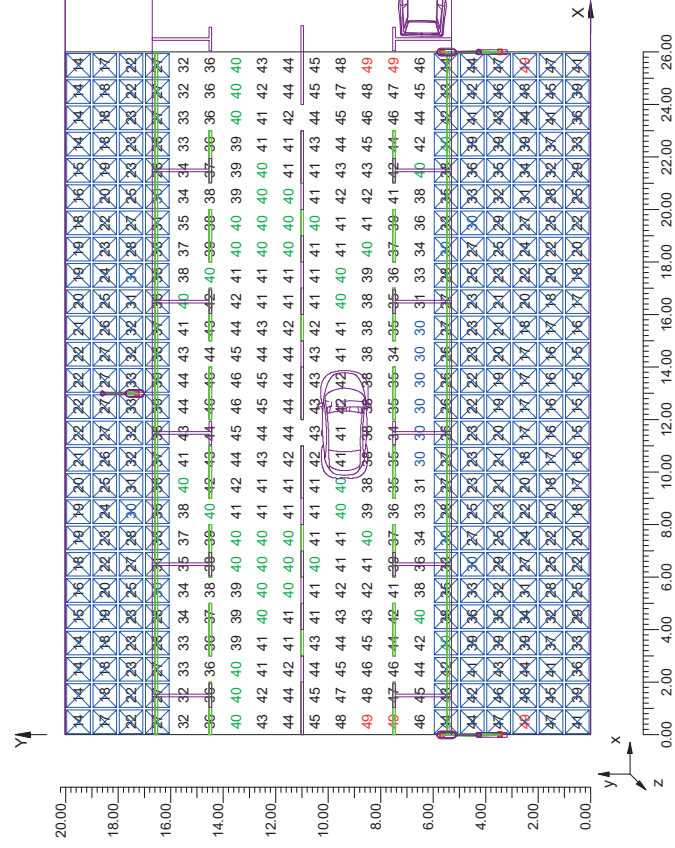
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala: 1/200

CV= 0.099

Iluminancia Horizontal (E)



3.4 Valores de Iluminancia sobre: Acera 1

Resultados						
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx	Medio/Mín
	29 lux	15 lux	49 lux	0.53	0.30	0.59

DX:1.00 DY:1.00

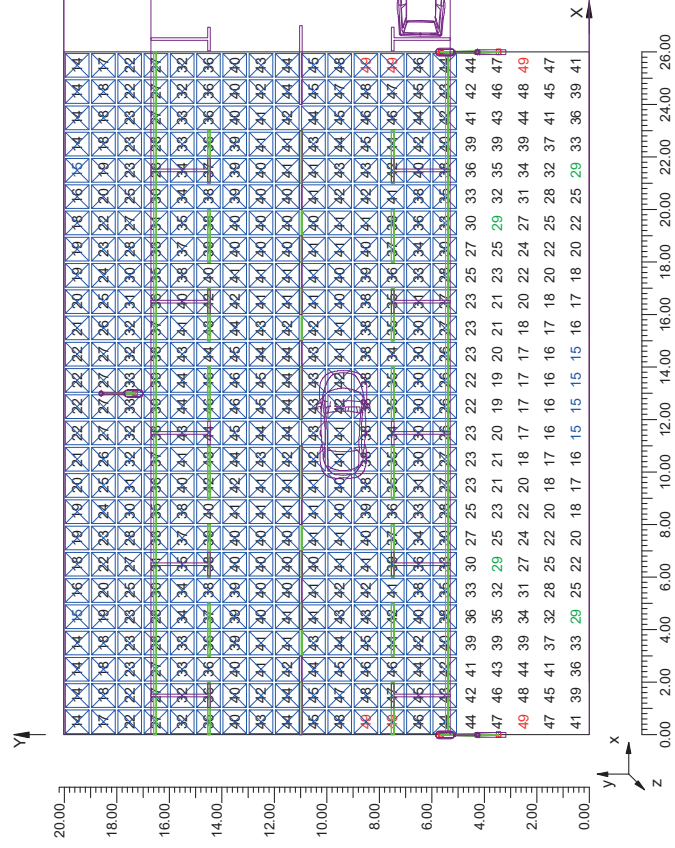
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala: 1/200

CV= 0.347

Iluminancia Horizontal (E)





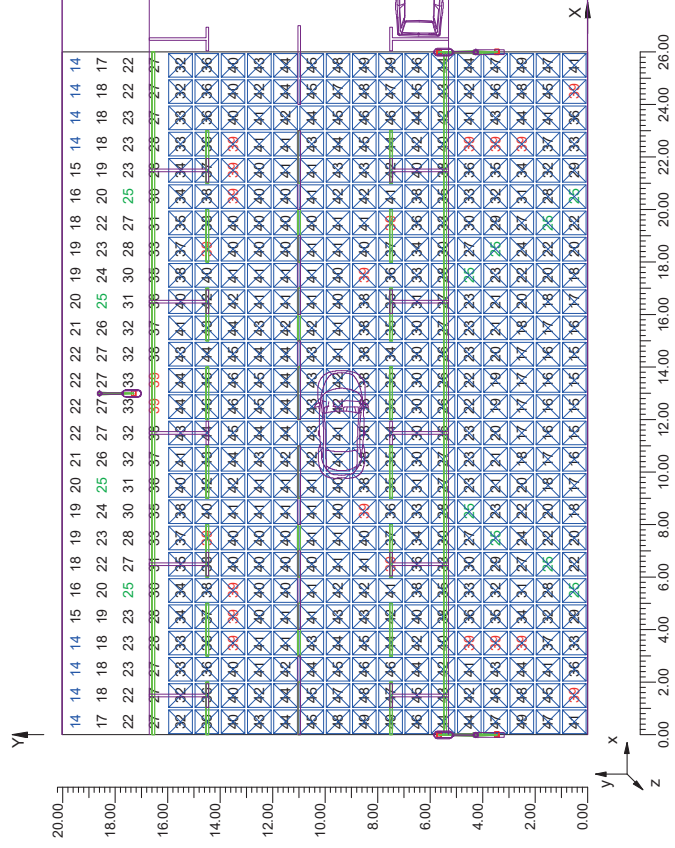
3.5 Valores de Iluminancia sobre: Acera 2

O (x:0,00 y:0,00 z:0,00)		Resultados				
Iluminancia Horizontal (E)						
Medio	25 lux	Mínimo	14 lux	Máximo	39 lux	Medio/Máx
						0,35
						0,63

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

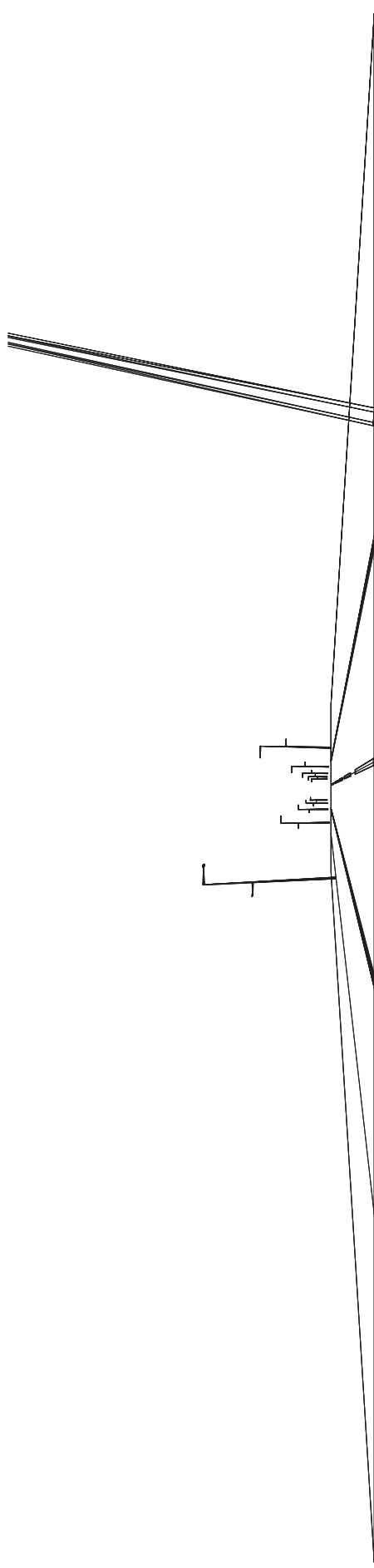
CV= 0,269



DP-17004 ZORROTZAURRE, BILBAO *** MARGEN DERECHA *** SECCION TIPO MD05 (06.10.17)

Notas Instalación:
 Cliente: SAITEC
 Código Proyecto: DP-VV-17004
 Fecha: 06/10/2017

Notas



Diseñador de Iluminación:
 Dirección: Santa & Cole Neoseries, SL
 Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)
 Tel.-Fax: +34 938 619 100

Advertencias:



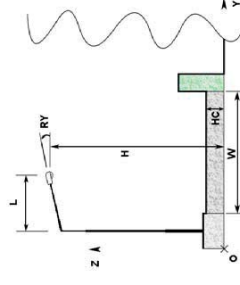
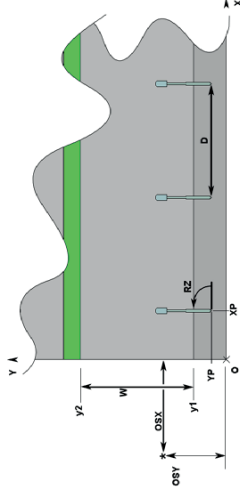
1.1 Información Área

Datos del vial

Zona	Tipo Zona	Carril	Sentido de la marcha	Anchura [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pl.Calc.Y (E)	Pl.Calc.Y (L)	Altura Zona [m] (HC)	Color	Tabla R	Coef. Refl. Factor qp
Acera 1 Calzada	Plata Ciclo-Peatonal Vehiculos	Acera 1	--->	7.50	0.00	7.50	8	3	0.00	RGB=219,54,36 RGB=126,126,126	C2	40.00
		Vial 1	<---	6.50	7.50	14.00	3	0.00				
		Vial 2	<---	3.25	7.50	10.75	3	0.00				
Acera 2	Plata Ciclo-Peatonal	BV	--->	8.25	14.00	22.25	9	3	0.00	RGB=219,54,36		40.00
		Acera	--->	3.25	14.00	17.25	3	3				
				5.00	17.25	22.25						

Datos Instalación Luminarias

Nombre Fila	X 1er Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Brazo [m] (L)	Áng.incl. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Áng.incl.Lat. [°] (RX)	Factor Conserv.	Código Luminaria	Flujo [lm]	Ref.
Fila 1A	0.00	5.80	9.00	---	26.00	1.40	0	90	0	80.00	CLF88A2T11L+H1	11193	A
Fila 1B	0.00	5.80	5.80	---	26.00	0.90	0	-90	0	80.00	RAFL48A1T11L+H1	5905	B
Fila 2A	13.00	17.75	9.00	---	26.00	1.30	0	270	0	80.00	CLF88A2T11L+H1	11193	A
Fila 2B	13.00	17.75	5.80	---	26.00	0.90	0	90	0	80.00	RAFL48A1T11L+H1	5905	B



1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Detalle Resultados

Zona	Observador	Carril	SR	Ti	U1	Lm	Uo
Calzada	1) (x=86.00 y=9.13)m 2) (x=86.00 y=12.38)m 3) (x=86.00 y=12.38)m (x=33.63 y=12.38)m	Vial 1	Tot=0.88 Dcha =0.83 Izda =0.93	Ti=9.39	0.92	2.85	0.91
		Vial 2			0.92 *	2.85 *	0.91 *
					Ti=9.39 *	0.93	2.87
Lv=0.40							



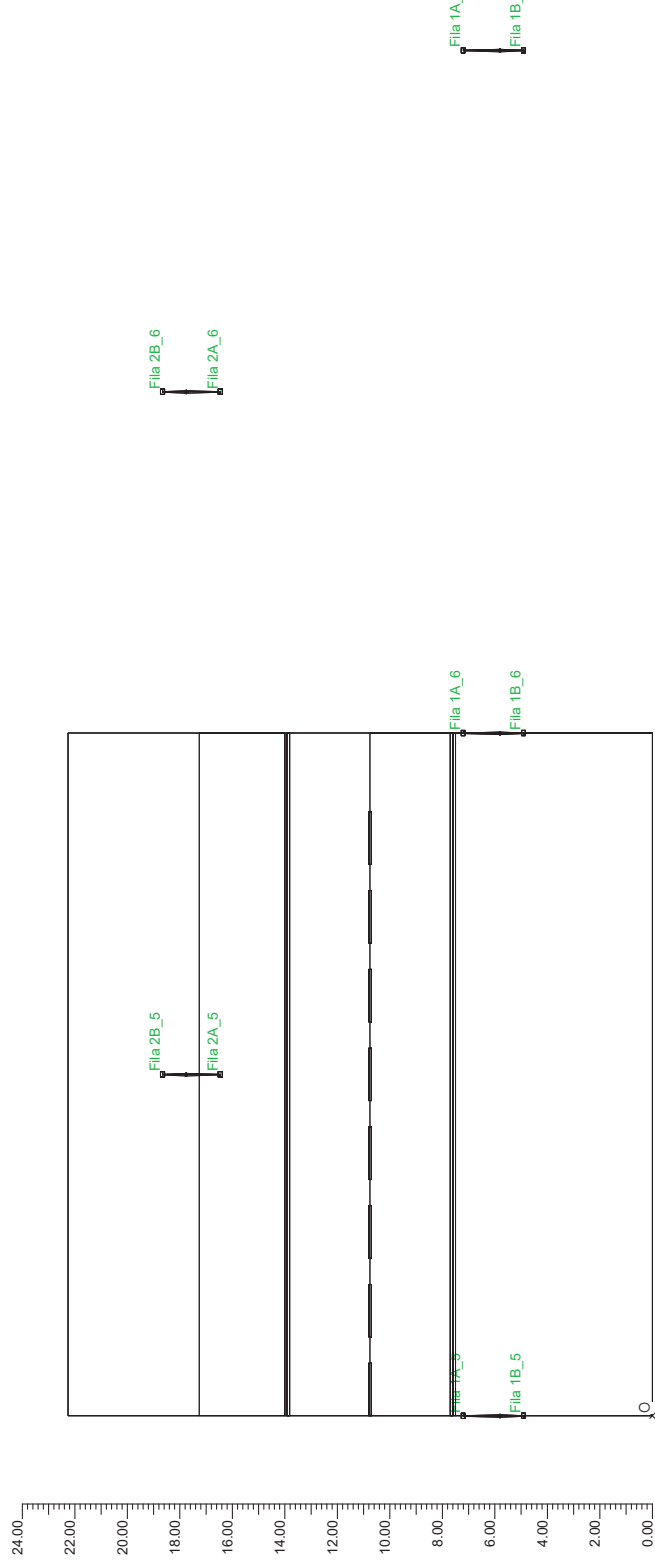
Contaminación Lumínica

FHS Inst.
0.52 %



2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200



0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00 16.00 18.00 20.00 22.00 24.00 26.00

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 4



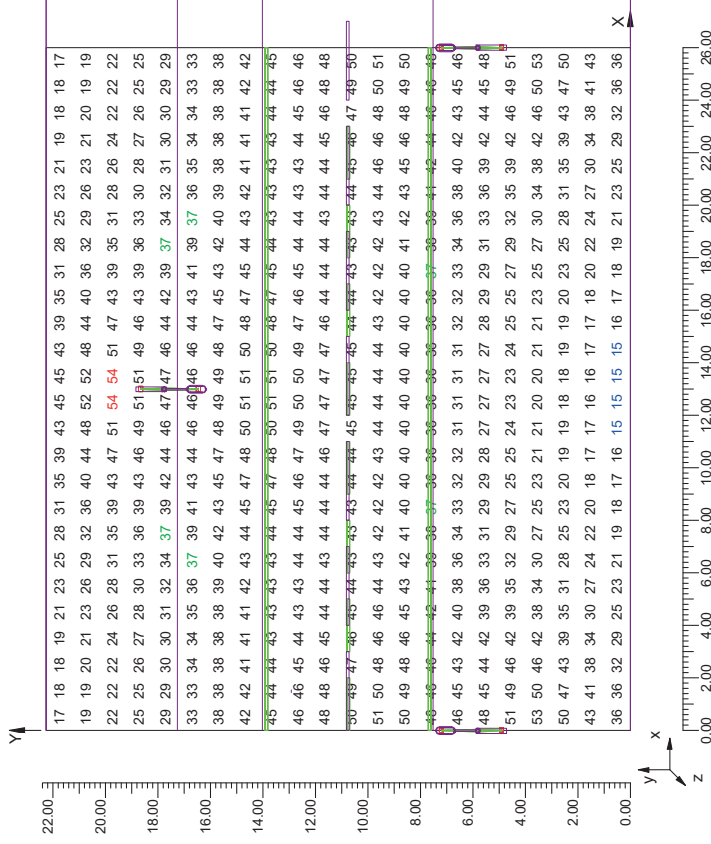
3.1 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados									
DX:1.00 DY:1.01	Iluminancia Horizontal (E)									
	Medio	Mínimo	Máximo	MedioMedio	Min/Máx	MedioMáx	MedioMín	Min/Máx	MedioMín	MedioMáx
	37 lux	15 lux	54 lux	0.42	0.28	0.69	0.28	0.42	0.28	0.69

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

CV=0.261



0.00 2.00 4.00 6.00 8.00 10.00 12.00 14.00 16.00 18.00 20.00 22.00 24.00 26.00

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 5

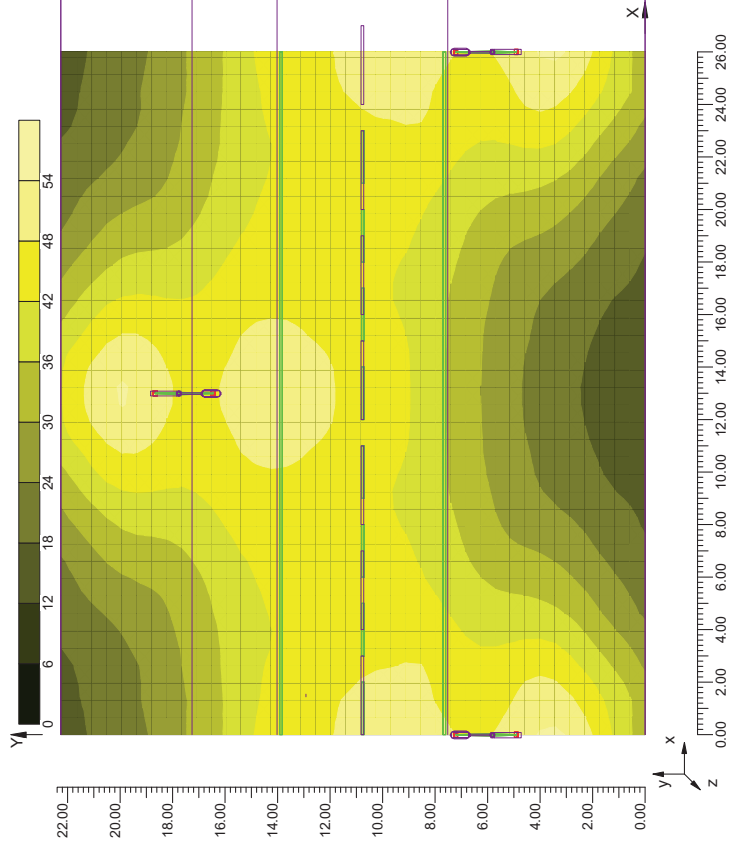


3.2 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo 1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
DX:1.00 DY:1.01		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Medio/Máx
		37 lux	15 lux	54 lux	0.42	0.28
		Illuminancia Horizontal (E)				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Medio/Máx
		37 lux	15 lux	54 lux	0.42	0.28
		Illuminancia Horizontal (E)				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Medio/Máx
		37 lux	15 lux	54 lux	0.42	0.28
		Illuminancia Horizontal (E)				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Medio/Máx
		37 lux	15 lux	54 lux	0.42	0.28

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo

Escala: 1/200



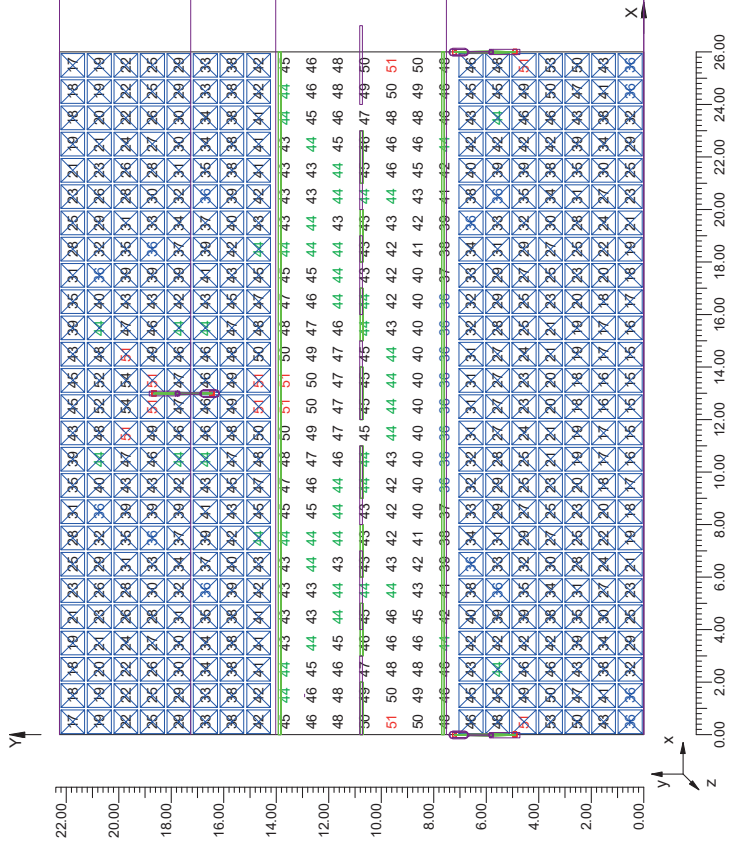
3.3 Valores de Iluminancia sobre: Calzada

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
DX:1.00 DY:1.01		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Medio/Máx
		44 lux	36 lux	51 lux	0.81	0.70
		Illuminancia Horizontal (E)				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Medio/Máx
		44 lux	36 lux	51 lux	0.81	0.70
		Illuminancia Horizontal (E)				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Medio/Máx
		44 lux	36 lux	51 lux	0.81	0.70
		Illuminancia Horizontal (E)				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Medio/Máx
		44 lux	36 lux	51 lux	0.81	0.70

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo

Escala: 1/200

CV= 0.076





3.4 Valores de Iluminancia sobre: Acera 1

Resultados						
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
	31 lux	15 lux	53 lux	0.50	0.28	0.59

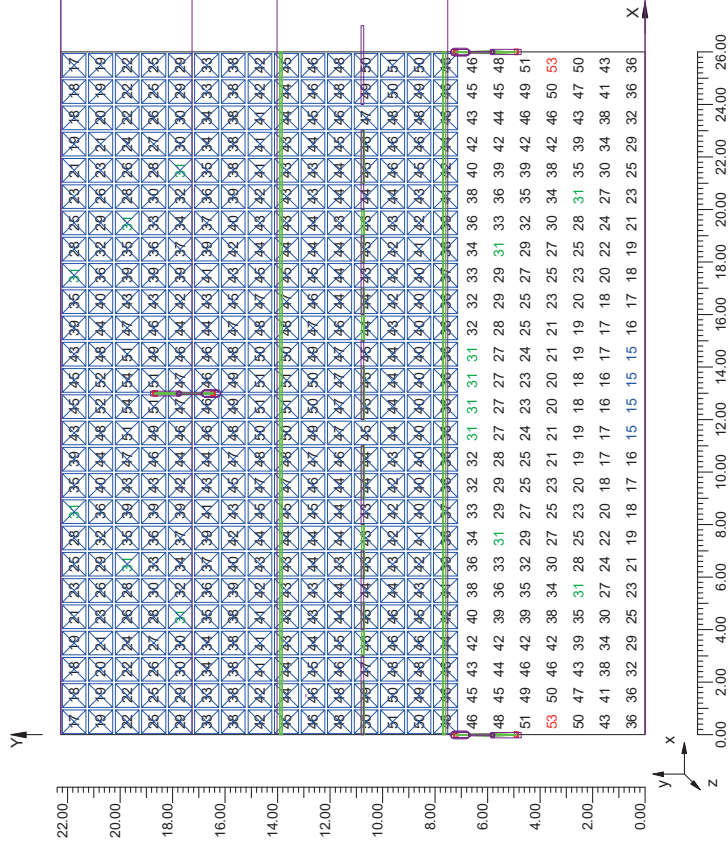
DX:1.00 DY:1.01

Tipo Cálculo
Escala 1/200

Sólo Dir. + Equipo

Iluminancia Horizontal (E)

CV= 0.318



3.5 Valores de Iluminancia sobre: Acera 2

Resultados						
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
	33 lux	17 lux	54 lux	0.53	0.32	0.61

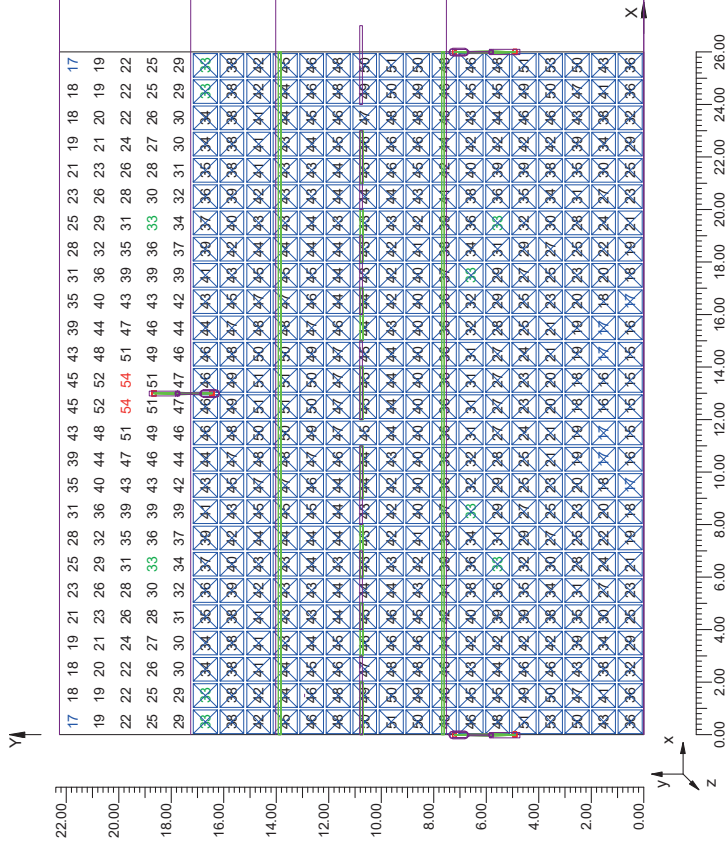
DX:1.00 DY:1.01

Tipo Cálculo
Escala 1/200

Sólo Dir. + Equipo

Iluminancia Horizontal (E)

CV= 0.304



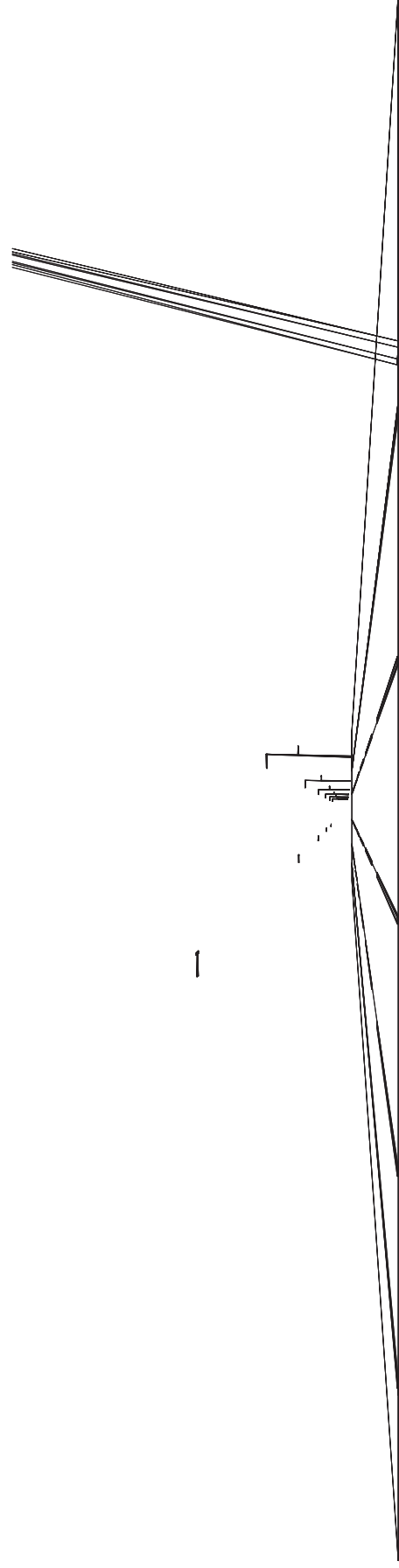


DP-17004 ZORROTZAURRE, BILBAO *** MARGEN DERECHA *** SECCION TIPO MD06 (06.10.17)

Notas Instalación:

Cliente: SAITEC
 DP-VV-17004
 Código Proyecto:
 Fecha: 06/10/2017

Notas



Diseñador de Iluminación: Santa & Cole Neoseries, SL
 Dirección: Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)
 Tel.-Fax: +34 938 619 100

Advertencias:

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 1



DP-17004 ZORROTZAURRE
 Santa & Cole Neoseries, SL

DP-VV-17004
 Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)

06/10/2017
 +34 938 619 100

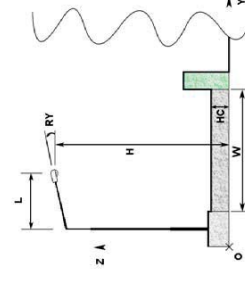
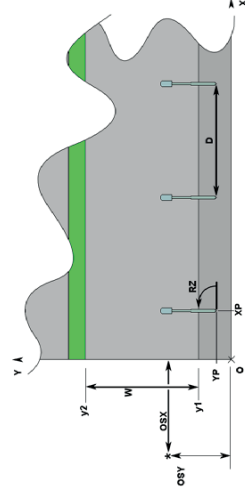
1.1 Información Área

Datos del vial

Zona	Tipo Zona	Carril	Sentido de la marcha	Anchura [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y (E)	Pt.Calc.Y (L)	Altura Zona [m] (HC)	Color	Tabla R	Coef Refl. Factor qd
Acera 1 Calzada	Pista Ciclo-Peatonal Vehiculos	Acera 1	→→	5.10	0.00	5.10	6	3	0.00	RGB=219,54,36	C2	40.00
			<←	12.46	5.10	17.56	3	0.00	RGB=126,126,126			
			<←	3.25	5.10	8.35	3					
			<←	3.25	8.35	11.60	3					
Acera 2	Pista Ciclo-Peatonal	Carga y Descarga Acera 2	<←	3.16	11.60	14.76	3	3	17.56	RGB=219,54,36	40.00	
			<←	2.80	14.76	17.56	3					
			→→	2.07	17.56	19.63	3					

Datos Instalación Luminarias

Nombre Fila	X 1er Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Brazo [m] (L)	Ang.incl. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Ang.incl.Lat. [°] (RX)	Factor Conserv.	Código Luminaria	Flujo [lm]	Ref.
Fila 1A	0.00	4.50	9.00	---	22.50	1.40	0	90	0	80.00	CLF88A2T11L+HII	11193	A
Fila 1B	0.00	4.50	5.80	---	22.50	0.90	0	-90	0	80.00	RAFL48A1T11L+HII	5905	B
Fila 2A	11.25	19.65	9.00	---	27.50	1.30	0	270	0	80.00	CLF88A2T11L+HII	11193	A



1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Detalle Resultados

Zona	Observador	Carril	SR	Ti	Ui	Lm	Uo
Calzada	1) (x=87.50 y=6.72)m 2) (x=87.50 y=9.97)m 3) (x=87.50 y=13.16)m 4) (x=87.50 y=16.16)m 5) (x=87.50 y=14.45)m (x=34.38 y=14.45)m	Carga y Descarga	Tot=0.76 Dcha.=0.88 Izda.=0.64	Ti=7.37	0.91	2.57	0.80
					0.84	2.57*	0.80*
					0.95	2.61	0.84
					0.95	2.62	0.86
					0.91*	2.60	0.84
				Ti=7.37*		2.61	0.86

Lv=0.29

Página 2



Contaminación Lumínica

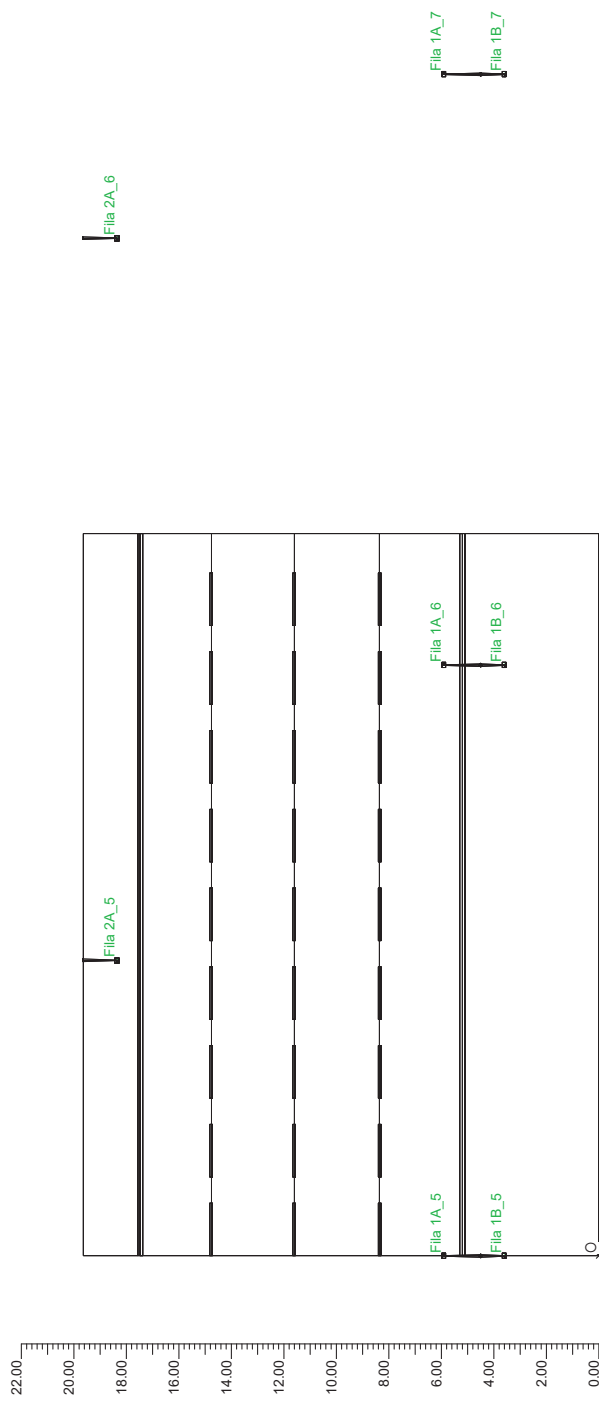
FHS Inst.

0.52 %



2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/200





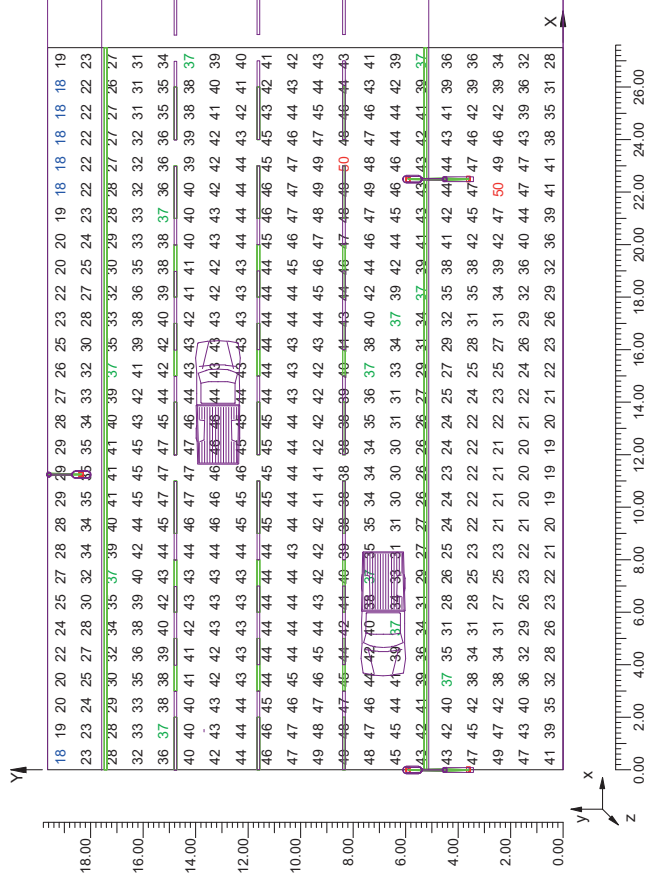
3.1 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
DX:0.98 DY:0.98		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
Illuminancia Horizontal (E)		37 lux	18 lux	50 lux	0.50	0.75

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo

Escala: 1/200

CV= 0.226

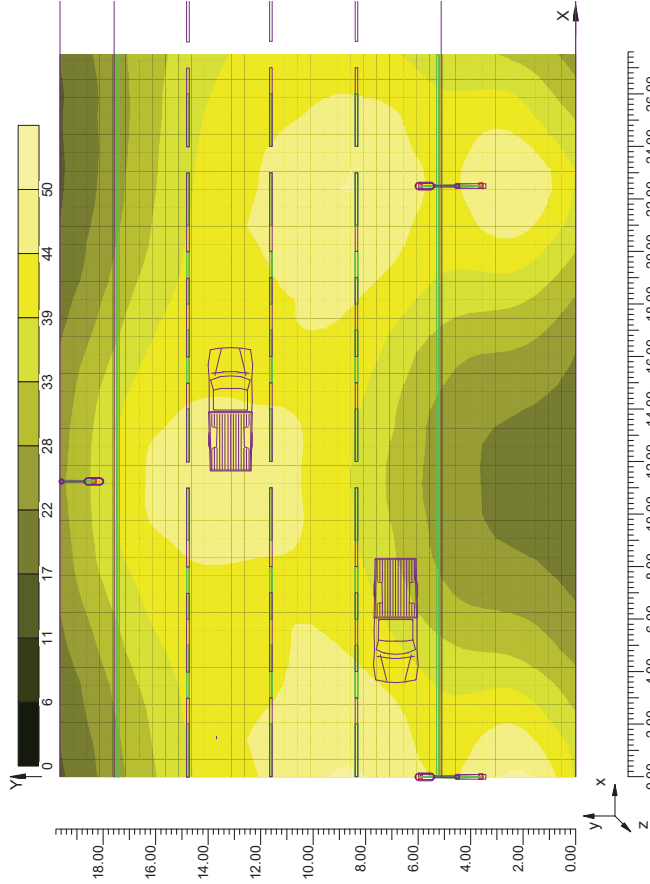


3.2 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo 1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
DX:0.98 DY:0.98		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
Illuminancia Horizontal (E)		37 lux	18 lux	50 lux	0.50	0.75

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo

Escala: 1/200

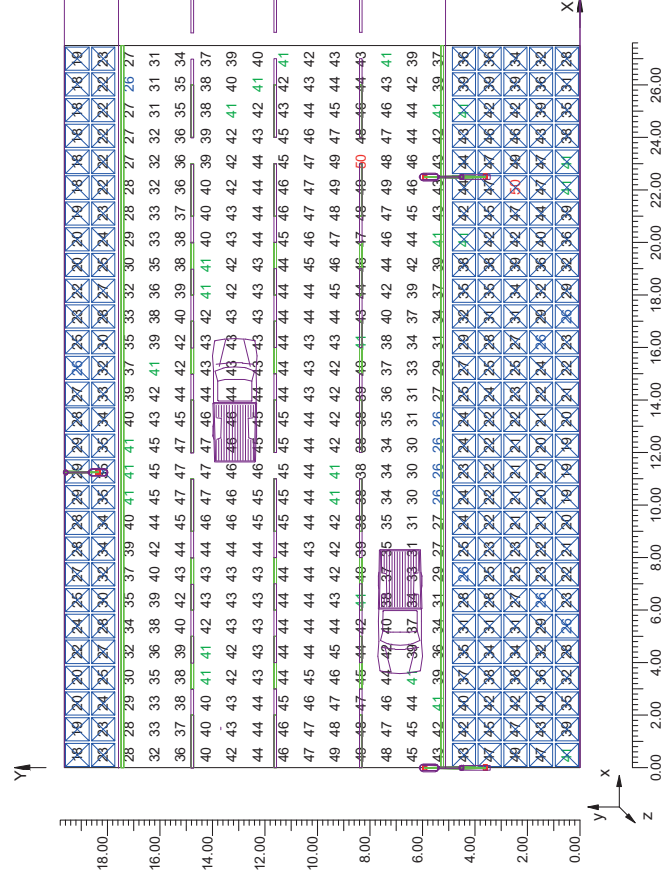




3.3 Valores de Iluminancia sobre: Calzada

Resultados					
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
DX:0.98 DY:0.98	41 lux	26 lux	50 lux	0.64	0.52
Tipo Cálculo					
Sólo Dir. + Equipo					
Escala 1/200					
CV= 0.133					

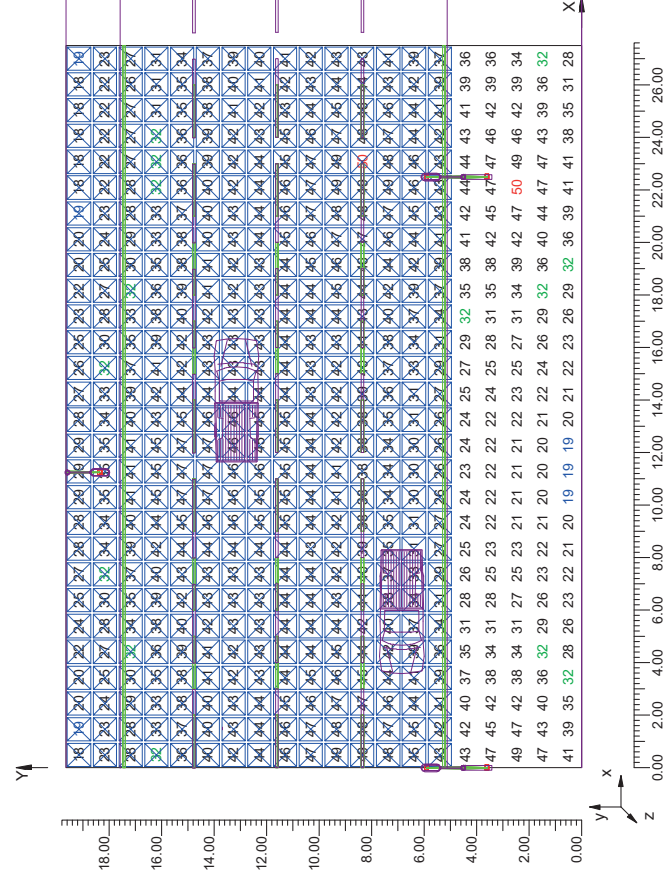
Iluminancia Horizontal (E)



3.4 Valores de Iluminancia sobre: Acera 1

Resultados					
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
DX:0.98 DY:0.98	32 lux	19 lux	50 lux	0.60	0.38
Tipo Cálculo					
Sólo Dir. + Equipo					
Escala 1/200					
CV= 0.272					

Iluminancia Horizontal (E)





3.5 Valores de Iluminancia sobre: Acera 2

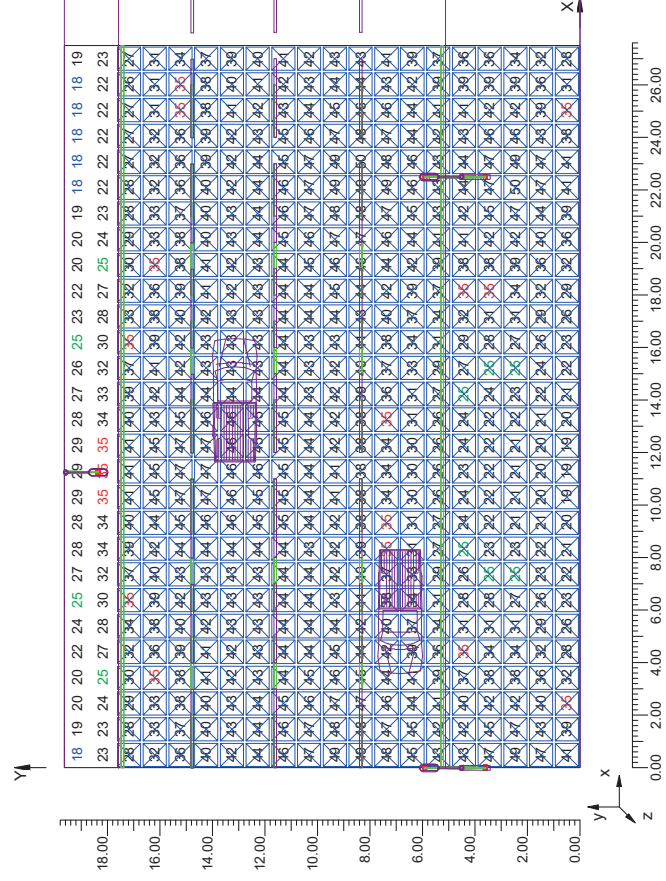
O (x:0,00 y:0,00 z:0,00)		Resultados				
DX:0,98 DY:0,98		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Medio/Máx
		25 lux	18 lux	35 lux	0,71	0,72

Tipo Cálculo Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

CV= 0,203

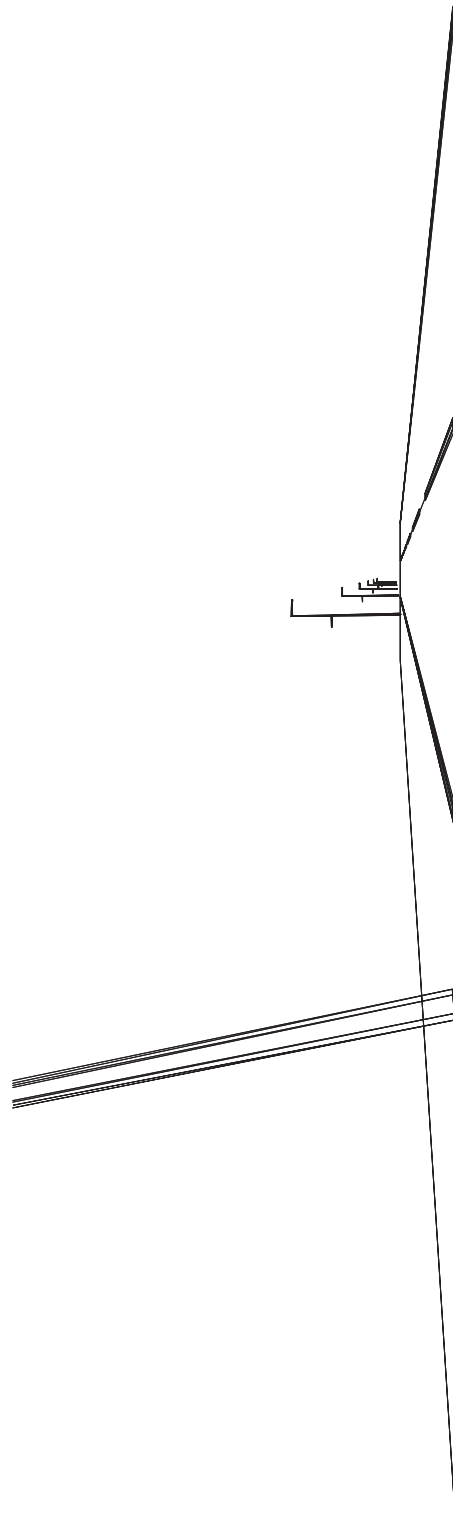
Iluminancia Horizontal (E)



DP-17004 ZORROTZAURRE, BILBAO *** MARGEN DERECHA *** SECCION TIPO MD07 (06.10.17)

Notas Instalación:
Cliente: SAITEC
Código Proyecto: DP-VV-17004
Fecha: 06/10/2017

Notas



Diseñador de Iluminación:
Dirección:
Tel.-Fax

Santa & Cole Neoseries, SL
Parc de Belloch - 08430 La Roca (BCN)
+34 938 619 100

Advertencias:



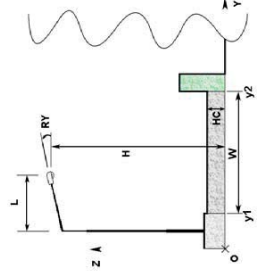
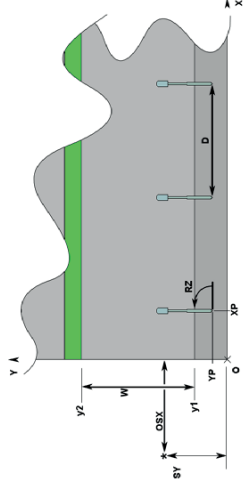
1.1 Información Área

Datos del vial

Zona	Tipo Zona		Carril	Sentido de la marcha	Anchura [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Cálc.Y (E)	Pt.Cálc.Y (L)	Altura Zona [m] (HC)	Color	Tabla R	Coef. Refl. Factor qp
Calzada	Vehículos		Vial 1 Vial 2 Acera 2	←--- ←--- ---→	6.70 3.45 3.25 5.48	0.00 0.00 3.45 6.70	6.70 3.45 6.70 12.18	3	3	0.00	RGB=126,126,126	C2	7.01
Acera 2	Pista Ciclo-Peatonal					6.70		6	3	0.00	RGB=219,54,36		40.00

Datos Instalación Luminarias

Nombre Fila	X 1er Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Brazo [m] (L)	Ang.Incl. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Ang.Incl.Lat. [°] (RX)	Factor Conserv.	Código Luminaria	Flujo [lm]	Ref.
Fila 2A	0.00	8.13	9.00	---	21.00	1.30	0	-90	0	80.00	CLF8882TILL+HII	15381	A
Fila 2B	0.00	8.13	5.80	---	21.00	0.90	0	90	0	80.00	RAFL48A1TILL+HII	5905	B



1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Detalle Resultados

Zona	Observador	Carril	SR	Ti	Ui	Lm	Uo
Calzada	1) (x=81,00 y=1,73)m 2) (x=81,00 y=5,08)m 3) (x=81,00 y=5,03)m (x=41,63 y=5,03)m	Vial 1 Vial 2	Te=0.86 Dcha =0.83 Izda =0.88	Ti=9.38	0.89 0.89 * 0.95	2.55 2.77 2.55 * 2.55	0.81 0.61 * 0.63 0.63
Lv=0.44				Ti=9.38 *			

Norma

CIE 140

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 2



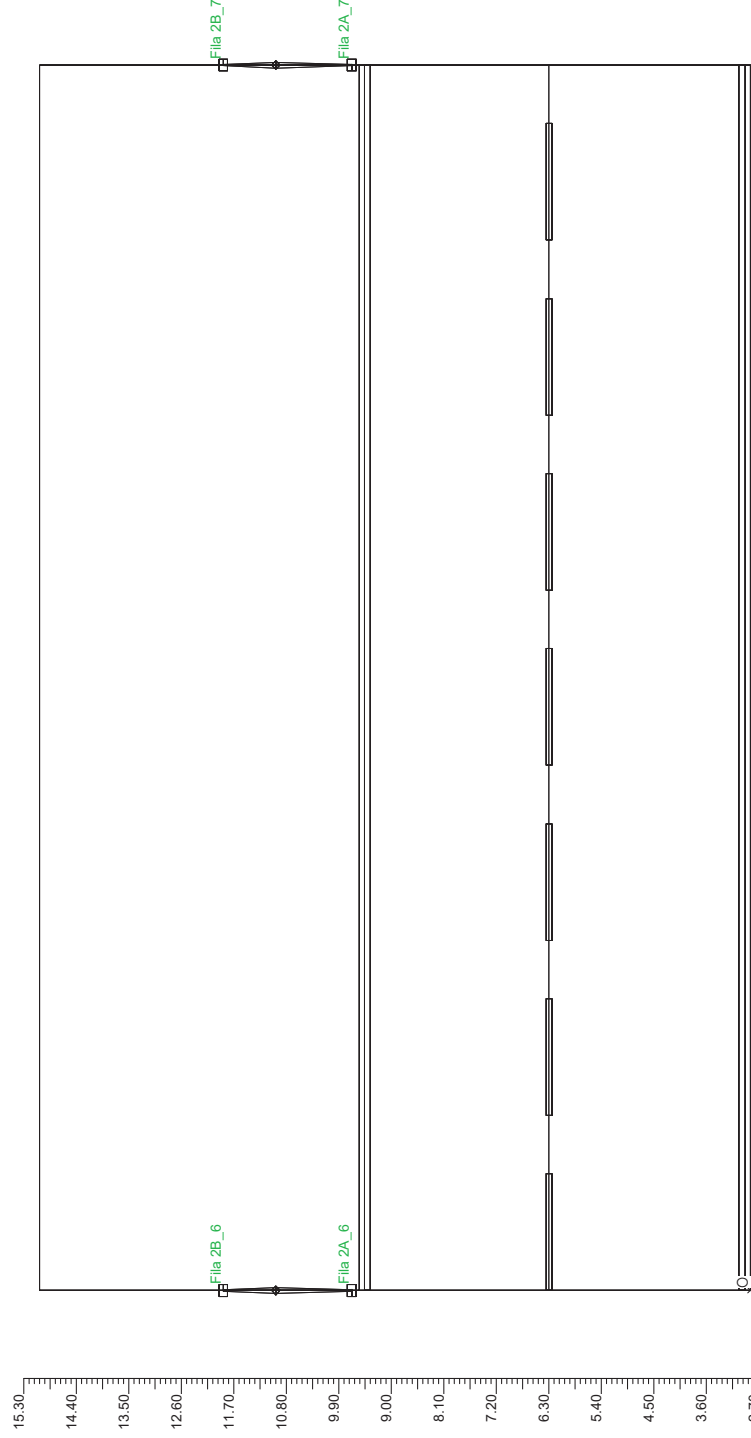
Contaminación Lumínica

FHS Inst.
0.62 %



2.1 Vista 2D en Planta

Escala 1/50



LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it



3.1 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)
DX:1.00 DY:1.01

Tipo Cálculo
Escala 1/50

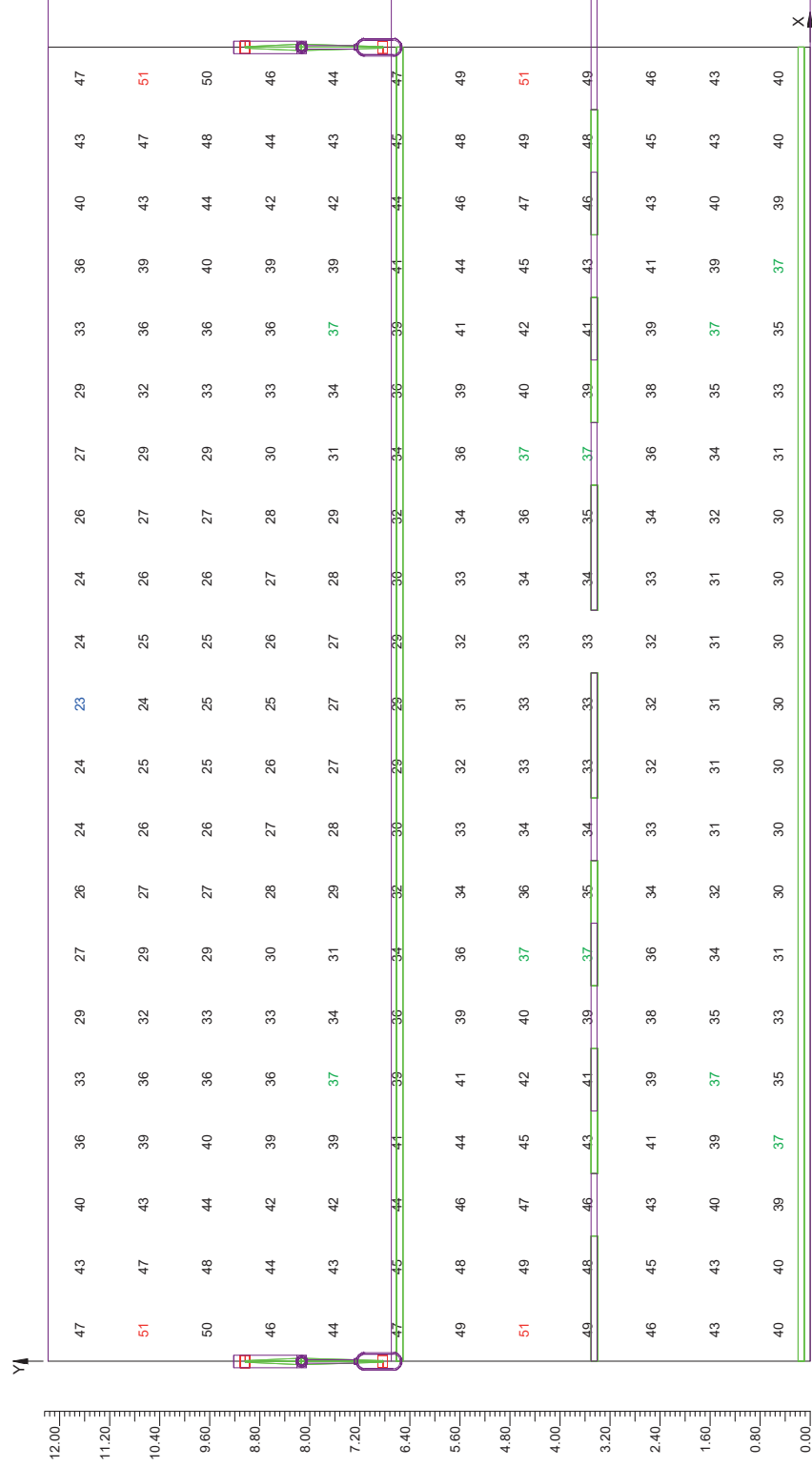
Sólo Dir. + Equipo

CV=0.193

Resultados

Iluminancia Horizontal (E)

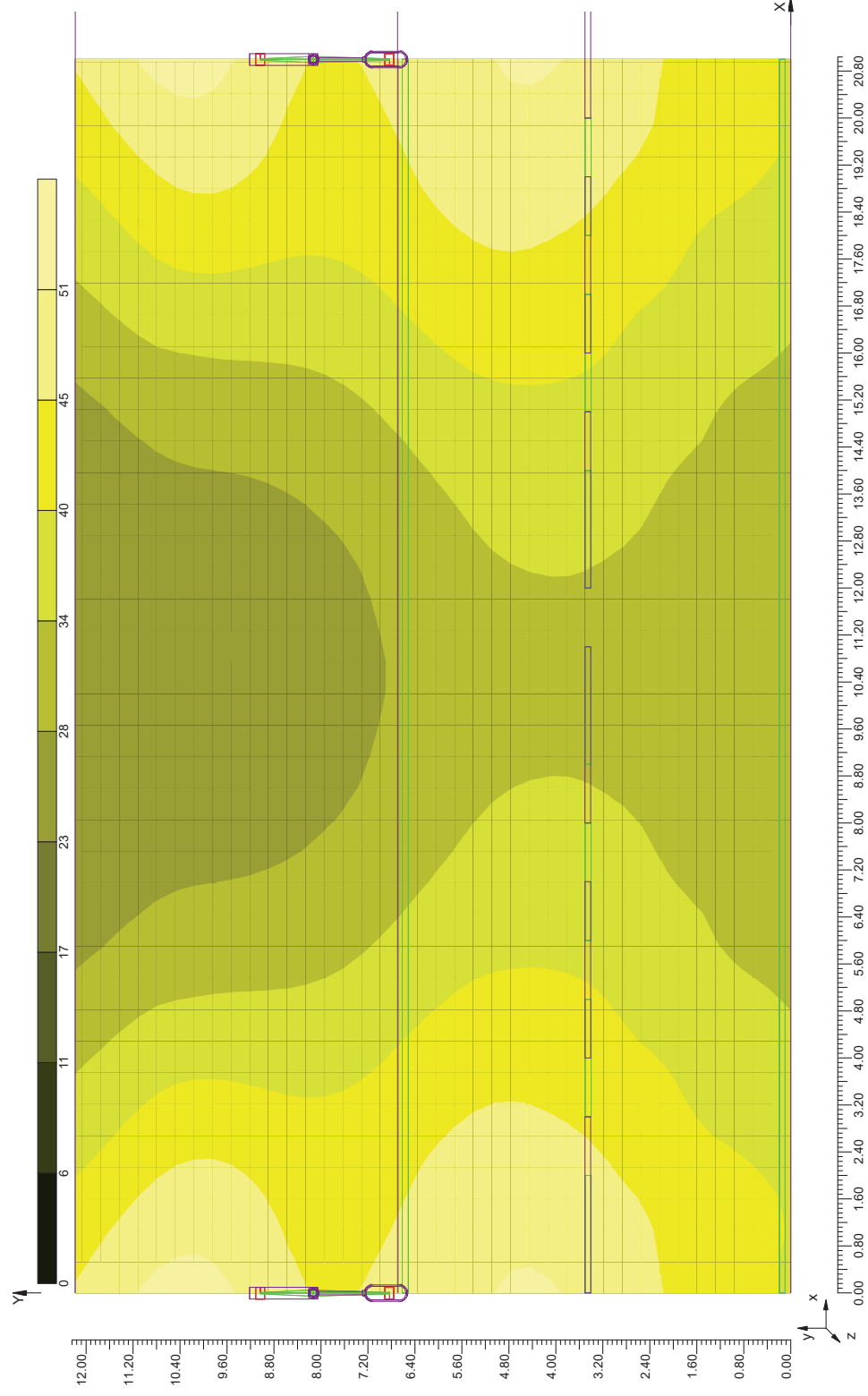
Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
37 lux	23 lux	51 lux	0.64	0.46	0.72





3.2 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo 1

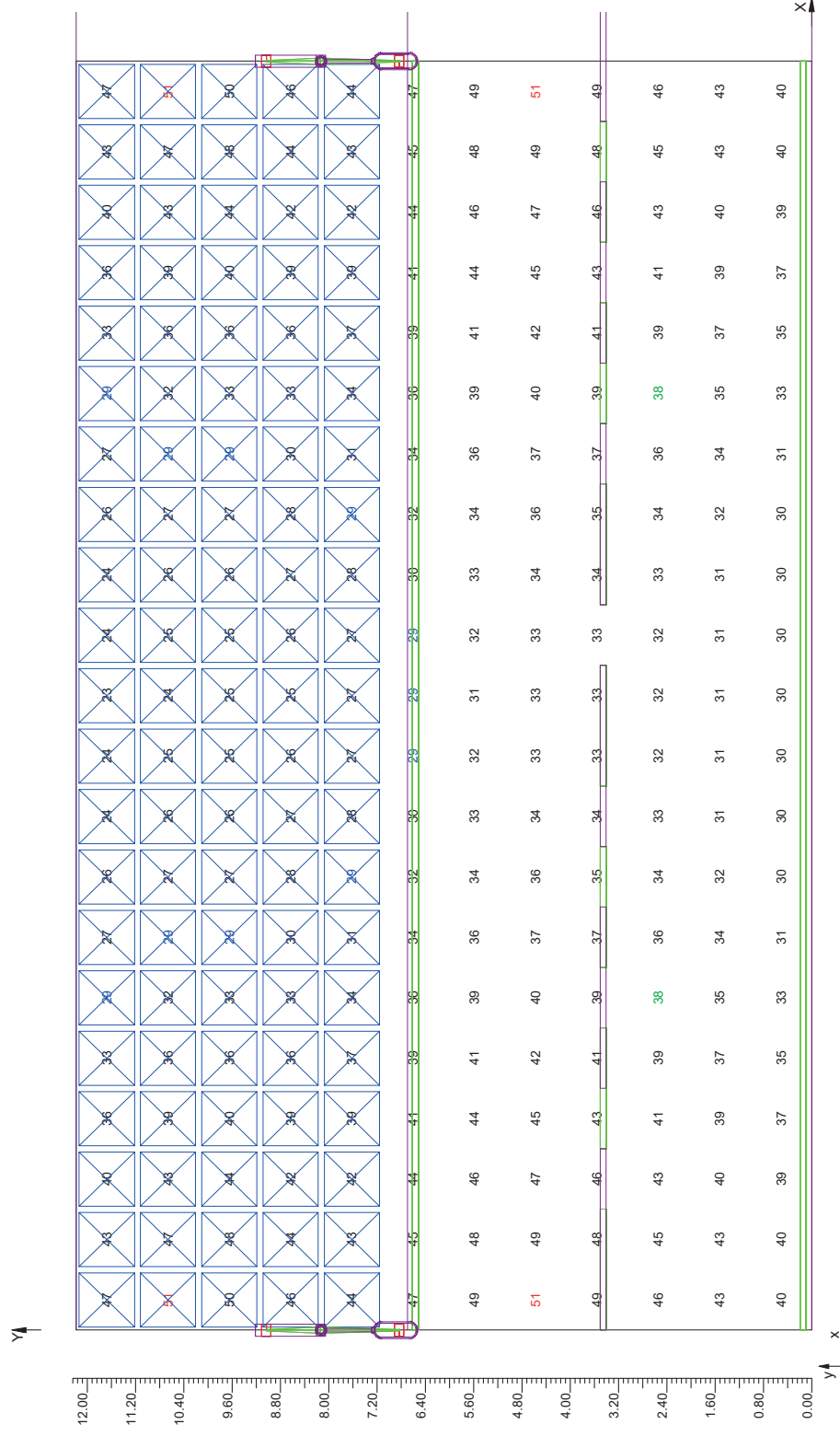
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
		37 lux	23 lux	51 lux	0.64	0.46
		Iluminancia Horizontal (E)				
Tipo Cálculo		Sólo Dir. + Equipo				
DX:1.00 DY:1.01						
Escala: 1/80						



3.3 Valores de Iluminancia sobre: Calzada

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)		Resultados				
		Medio	Mínimo	Máximo	Min/Máx	Medio/Máx
		38 lux	29 lux	51 lux	0.76	0.57
		Iluminancia Horizontal (E)				
Tipo Cálculo		Sólo Dir. + Equipo				
DX:1.00 DY:1.01						
Escala: 1/80						

CV=0.153





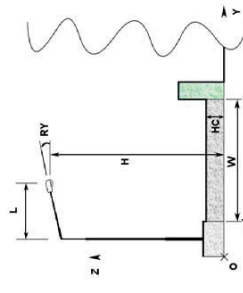
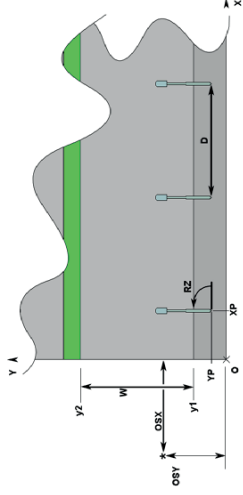
1.1 Información Área

Datos del vial

Zona	Tipo Zona	Carril	Sentido de la marcha	Anchura [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Cálc.Y (E)	Pt.Cálc.Y (L)	Altura Zona [m] (HC)	Color	Tabla R	Coef. Refl. Factor qp
Calzada 1	Vehículos	Vial 1 Vial 2	<--- <---	7.00 3.50	0.00 0.00	7.00 3.50	3	3	0.00	RGB=126,126,126	C2	7.01
Secundaria Calzada 2	Vehículos	Mediana	<--- >---	3.50 1.00	3.50 7.00	7.00 8.00	1	3	0.00	RGB=0,255,0 RGB=126,126,126	C2	30.00 7.01
Pista Ciclo-Peatonal	Pista Ciclo-Peatonal	Vial 3 Vial 4 Acera 2	>--- >--- >---	3.50 3.50 6.25	8.00 11.50 15.00	11.50 15.00 21.25	3	3	0.00	RGB=219,54,36		40.00

Datos Instalación Luminarias

Nombre Fila	X 1er Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Brazo [m] (L)	Áng.incl. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Áng.incl.Lat. [°] (RX)	Factor Conserv.	Código Luminaria	Flujo [lm]	Ref.
Fila 1A	0.00	-1.30	9.00	--	22.50	1.30	0	90	0	80.00	CLF88A2T11L+H1	11193	A
Fila 2A	11.25	16.40	9.00	--	22.50	1.30	0	270	0	80.00	CLF88A2T11L+H1	11193	A
Fila 2B	11.25	16.40	5.80	--	22.50	0.90	0	90	0	80.00	RAFL48A1T11L+H1	5905	B



1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Detalle Resultados

Zona	Observador	Carril	SR	Ti	Ui	Lm	Uo
Calzada 1	1) (x=82.50 y=1.75)m 2) (x=82.50 y=5.25)m 3) (x=82.50 y=5.25)m (x=43.13 y=5.25)m	Vial 1 Vial 2	Tot=0.85 Dcha.=0.57 Izda.=1.05	Ti=8.06	0.94 0.94* 0.97	2.19 2.19* 2.28 2.28	0.91 0.92 0.91* 0.91
Lv=0.29			Tot=0.94 Dcha.=1.01 Izda.=0.87	Ti=8.06*			
Calzada 2	1) (x=60.00 y=9.75)m	Vial 3		Ti=6.28	0.94	2.39	0.84
					0.97	2.52	0.84*

LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 2



Zona

Observador

Carril

SR

Ti

Ui

Lm

Uo

Calzada 2

2) (x=60.00 y=13.25)m
3) (x=60.00 y=9.75)m
(x=9.38 y=9.75)m

Vial 4

SR

Ti=6.28

0.94*

2.39*

0.87

Lv=0.32

Ti=8.28*

2.52

0.84

Norma

CIE 140

Contaminación Lumínica

FHS Inst.

0.52 %

COAWN

12/01/2018

COLEGIIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA

BELEGACION EN BEZKANA
BIZKAINO ORDEZKARITZA

VISADO BISATUA

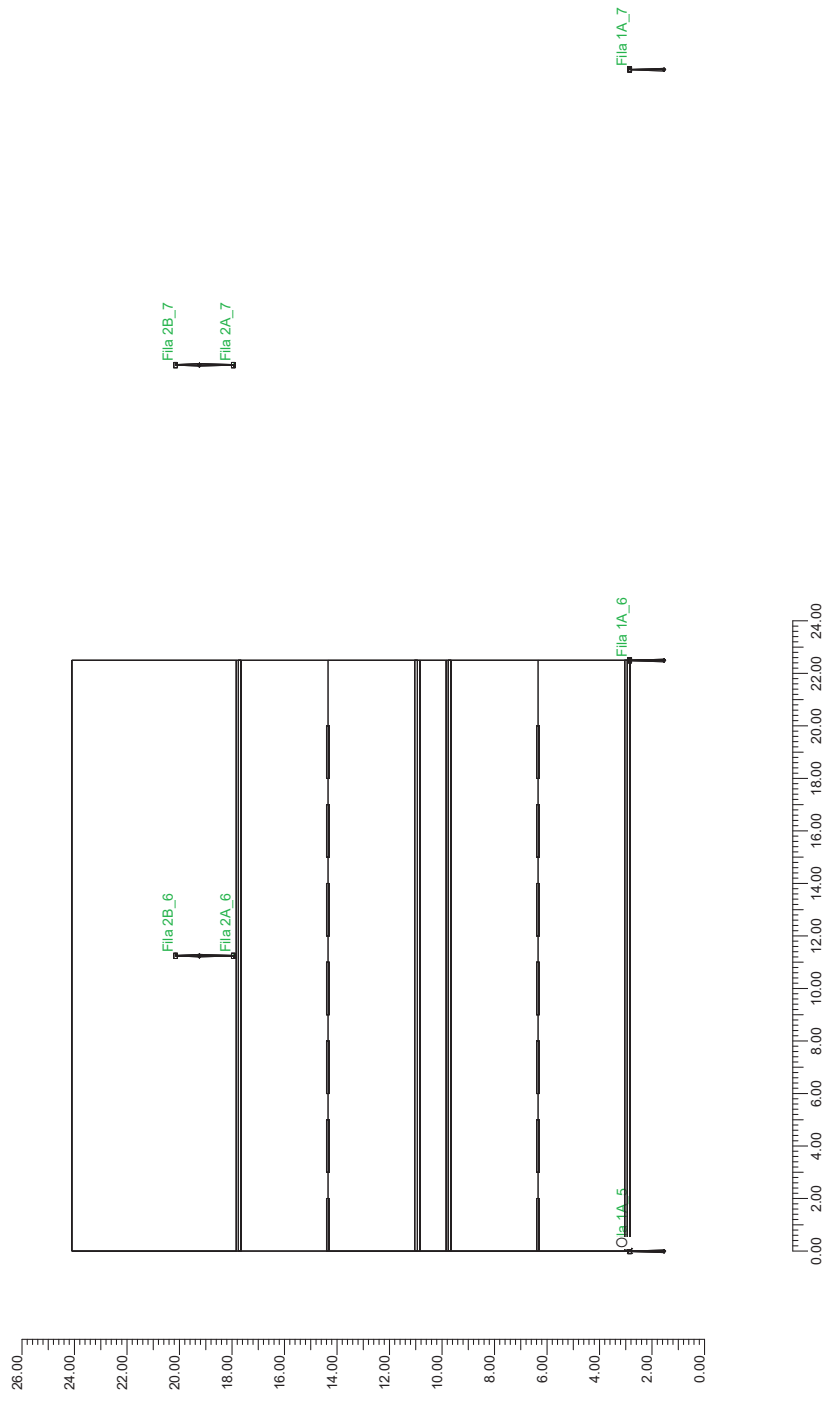
LITESTAR (c)OxyTech Srl www.oxytech.it

Página 3



2.1 Vista 2D en Planta

Escala: 1/200



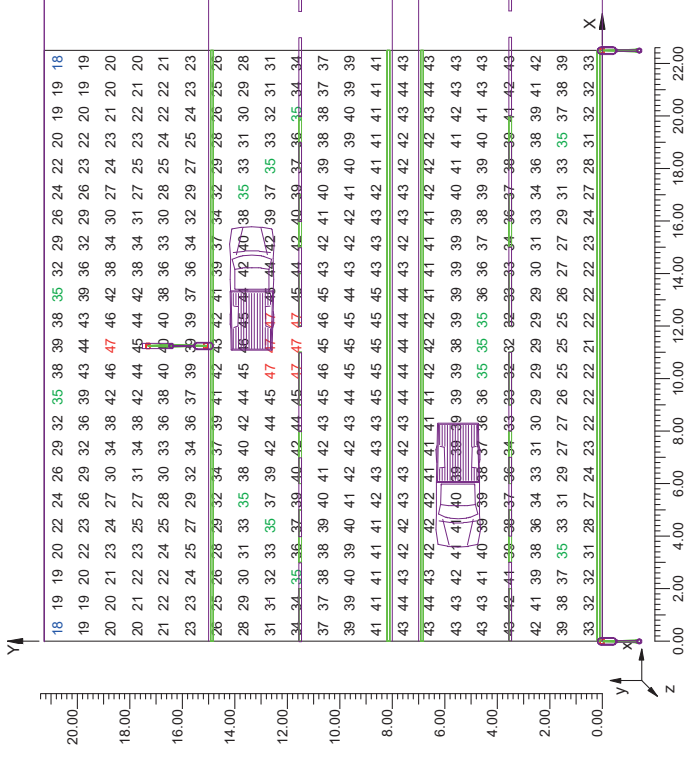
3.1 Valores de Iluminancia sobre: Plano de Trabajo

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados					
DX:0.98 DY:1.01	Iluminancia Horizontal (E)					
	Medio	Mínimo	Máximo	MedioMedio	Min/Máx	Medio/Máx
	35 lux	18 lux	47 lux	0.53	0.39	0.75

Tipo Cálculo: Sólo Dir. + Equipo

Escala: 1/200

CV= 0.216





3.2 Diagrama de Iluminancia Spot sobre: Plano de Trabajo 1

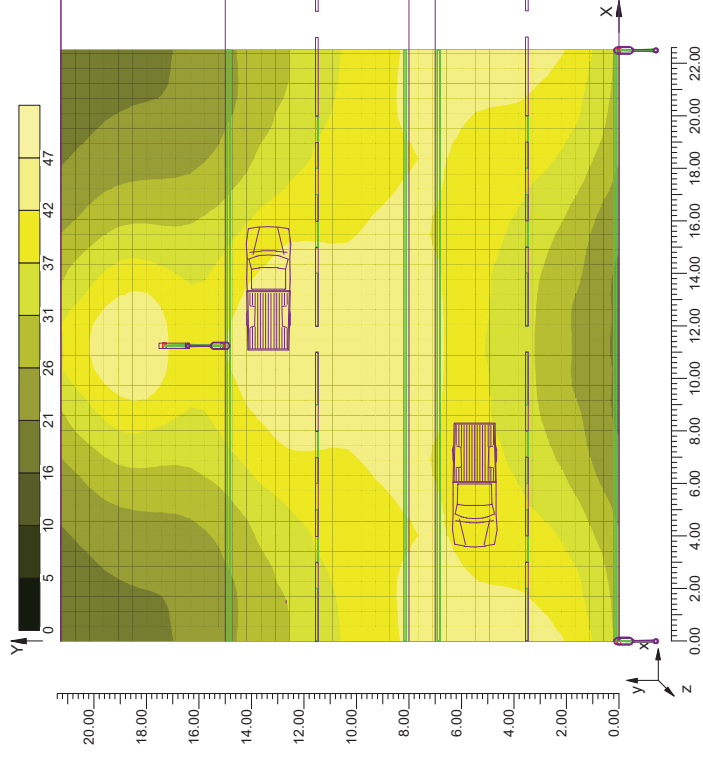
Resultados						
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	Medio/Máx	Medio/Mín	Medio/Máx
DX:0.98 DY:1.01	35 lux	18 lux	47 lux	0.39	0.53	0.75

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

Iluminancia Horizontal (E)



3.3 Valores de Iluminancia sobre: Calzada 1

Resultados						
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	Medio/Máx	Medio/Mín	Medio/Máx
DX:0.98 DY:1.01	36 lux	21 lux	44 lux	0.49	0.60	0.82

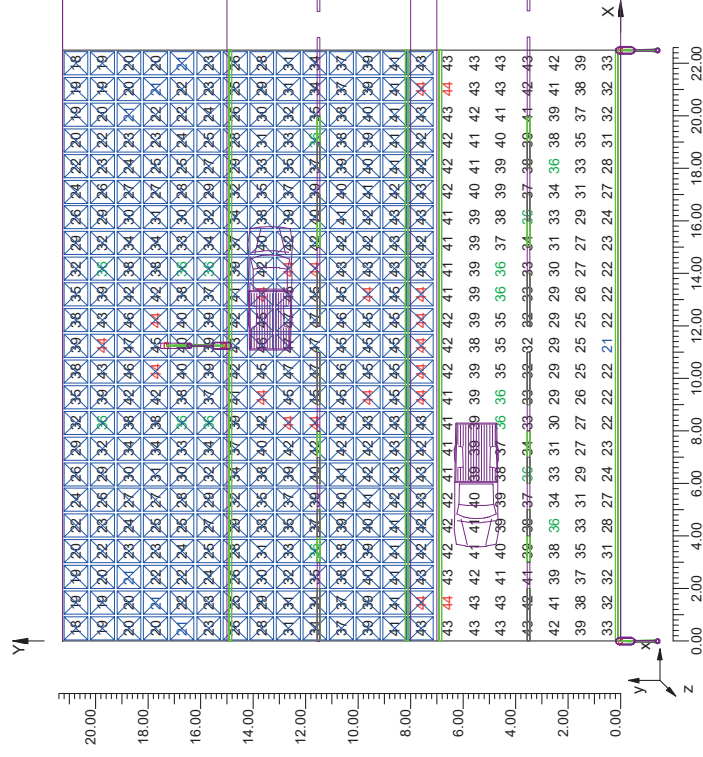
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

Iluminancia Horizontal (E)

CV=0.171





3.4 Valores de Iluminancia sobre: Calzada 2

Resultados						
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	MiniMedio	Min/Máx	Medio/Máx
	39 lux	25 lux	47 lux	0.66	0.54	0.83

DX:0.98 DY:1.01

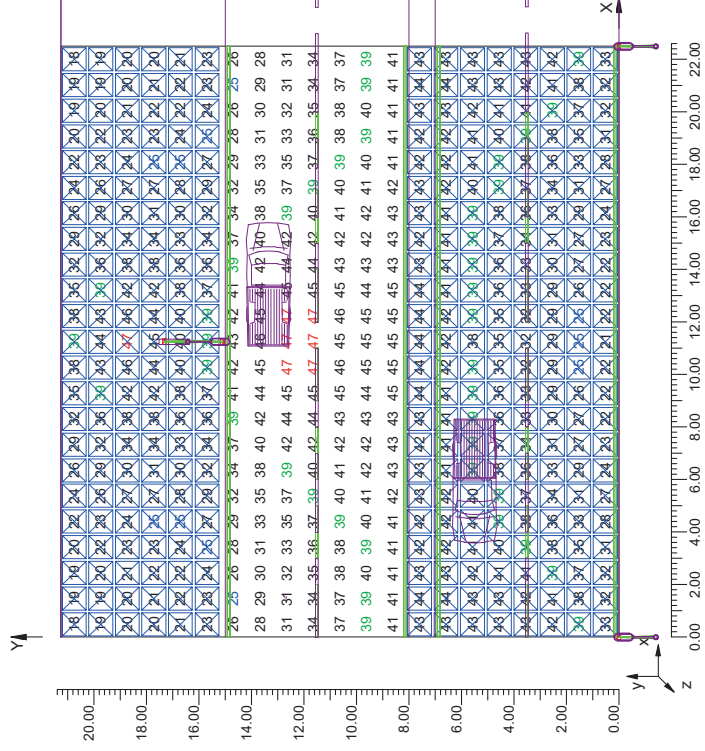
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

CV= 0.140

Iluminancia Horizontal (E)



3.5 Valores de Iluminancia sobre: Acera

Resultados						
O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Medio	Mínimo	Máximo	MiniMedio	Min/Máx	Medio/Máx
	29 lux	18 lux	47 lux	0.63	0.39	0.62

DX:0.98 DY:1.01

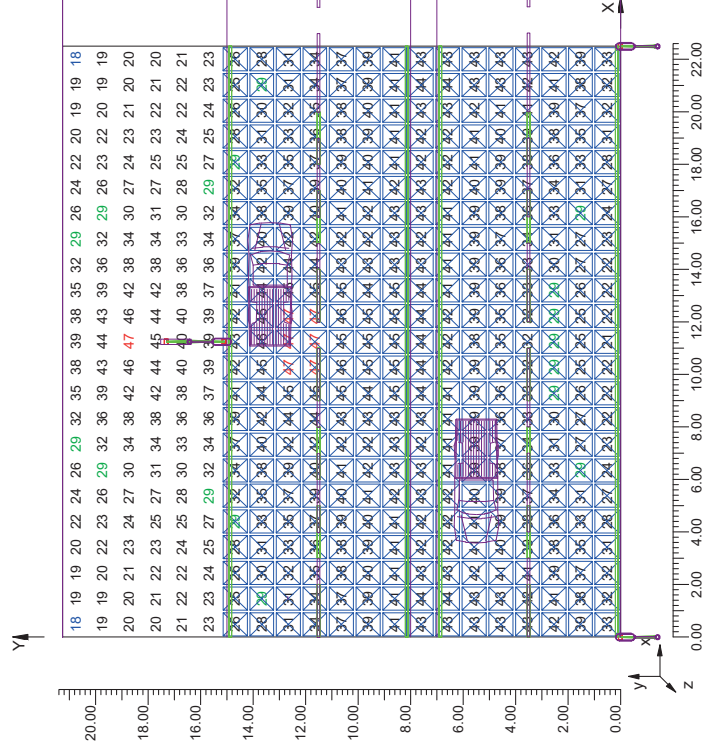
Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

Escala 1/200

CV= 0.271

Iluminancia Horizontal (E)



ANEXO 4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS ALUMBRADO PÚBLICO





COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIA ORDEZKARITZA

12/01/2018

VISADO BISATUA

ANEXO DE CALCULOS

MARGEN DERECHA

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

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

S = Sección del conductor en mm².

cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

n = N^o de conductores por fase.

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

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0,018$$

$$A_I = 0,029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0,00392$$

$$A_I = 0,00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

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

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

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

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

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

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

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Cortocircuito

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

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

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

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Z_t: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

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

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

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

n: n^o de conductores por fase.

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

Siendo,

t_{mcc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c: Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

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

Siendo,

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

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

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

n: n^o de conductores por fase

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

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

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

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

CURVA B IMAG = 5 In
 CURVA C IMAG = 10 In
 CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 Lc: Longitud total del conductor (m)
 Lp: Longitud total de las picas (m)
 P: Perímetro de las placas (m)

CM- MD1

MD1.1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	MD1.1.17	MD1.1.16	48	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,24			4x10	58/1	110
	MD1.1.9	MD1.1.8	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,15			4x10	58/1	110
	MD1.1.8	MD1.1.7	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,39			4x10	58/1	110
	MD1.1.7	MD1.1.6	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,63			4x10	58/1	110
	MD1.1.6	MD1.1.5	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-3,01			4x10	58/1	110
	MD1.1.5		28	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-3,38			4x10	58/1	110
		CM-MD1	9	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-4,73	10	25/300	4x10	58/1	110
		MD1.1.1	22	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,35			4x6	44/1	110
	MD1.1.1	MD1.1.2	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,11			4x6	44/1	110
	MD1.1.10	MD1.1.9	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,91			4x10	58/1	
	MD1.1.13	MD1.1.12	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,2			4x10	58/1	
	MD1.1.2	MD1.1.3	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,87			4x6	44/1	
	MD1.1.3		20	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	
		MD1.1.4	19	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	
	MD1.1.11	MD1.1.10	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,67			4x10	58/1	
	MD1.1.12	MD1.1.11	48	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,43			4x10	58/1	
	MD1.1.14	MD1.1.13	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,96			4x10	58/1	
	MD1.1.15	MD1.1.14	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,72			4x10	58/1	
	MD1.1.16	MD1.1.15	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,48			4x10	58/1	

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
MD1.1.16	-3,28	396,72	0,82	(-165,6 W)
MD1.1.15	-3,203	396,797	0,801	(-165,6 W)
MD1.1.14	-3,09	396,91	0,773	(-165,6 W)
MD1.1.13	-2,939	397,061	0,735	(-165,6 W)
MD1.1.12	-2,758	397,242	0,69	(-165,6 W)
MD1.1.11	-2,545	397,455	0,636	(-165,6 W)
MD1.1.10	-2,287	397,713	0,572	(-165,6 W)
MD1.1.	-1,991	398,009	0,498	(-165,6 W)

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NARRRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZARITZA
 VISADO BISATUA
 12/01/2018

9				
MD1.1.8	-1,658	398,342	0,415	(-165,6 W)
MD1.1.7	-1,296	398,704	0,324	(-165,6 W)
MD1.1.6	-0,889	399,111	0,222	(-261 W)
MD1.1.5	-0,425	399,575	0,106	(-261 W)
	-0,132	399,868	0,033	(0 W)
CM-MD1	0	400	0	(3.276 W)
MD1.1.1	-0,284	399,716	0,071	(-165,6 W)
MD1.1.2	-0,564	399,436	0,141	(-165,6 W)
MD1.1.17	-3,316	396,684	0,829*	(-165,6 W)
MD1.1.3	-0,765	399,235	0,191	(-300,6 W)
	-0,81	399,19	0,202	(0 W)
MD1.1.4	-0,852	399,148	0,213	(-300,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD1--MD1.1.5-MD1.1.6-MD1.1.7-MD1.1.8-MD1.1.9-MD1.1.10-MD1.1.11-MD1.1.12-MD1.1.13-MD1.1.14-MD1.1.15-MD1.1.16-MD1.1.17 = 0.83 %

CM-MD1--MD1.1.1-MD1.1.2-MD1.1.3--MD1.1.4 = 0.21 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
	MD1.1.17	MD1.1.6	0,15		66,92	456,63		
	MD1.1.9	MD1.1.8	0,45		176,99	65,28		
	MD1.1.8	MD1.1.7	0,6		222,94	41,14		
	MD1.1.7	MD1.1.6	0,92		299,01	22,87		
	MD1.1.6	MD1.1.5	1,97		458,67	9,72		
	MD1.1.5		5,45		983,45	2,11		
		CM-MD1	12	15	2.711,81	0,28		10; B
		MD1.1.1	5,45		820,81	1,09		
	MD1.1.1	MD1.1.2	1,65		320,58	7,16		
	MD1.1.10	MD1.1.9	0,36		146,74	94,96		
	MD1.1.13	MD1.1.2	0,22		97,67	214,35		
	MD1.1.2	MD1.1.3	0,64		205,51	17,43		
	MD1.1.3		0,41		177,23	23,44		
		MD1.1.4	0,36		156,74	29,96		
	MD1.1.11	MD1.1.10	0,29		125,33	130,19		
	MD1.1.12	MD1.1.11	0,25		109,93	169,23		
	MD1.1.14	MD1.1.3	0,2		87,52	266,98		
	MD1.1.15	MD1.1.4	0,18		79,28	325,38		
	MD1.1.16	MD1.1.5	0,16		72,33	390,86		

MD1.2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	MD1.2.4		6	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-3,38			4x10	58/1	110
		CM-MD1	6	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-4,29	10	25/300	4x10	58/1	110
		MD1.2.1	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,91			4x6	44/1	110
	MD1.2.1	MD1.2.2	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,67			4x6	44/1	110
	MD1.2.2		14	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	110
		MD1.2.3	24	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	110
	MD1.2.15	MD1.2.14	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,48			4x10	58/1	110
	MD1.2.14	MD1.2.13	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,72			4x10	58/1	110
	MD1.2.13	MD1.2.12	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,96			4x10	58/1	110
	MD1.2.12	MD1.2.11	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,2			4x10	58/1	110
	MD1.2.11	MD1.2.10	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,43			4x10	58/1	110
	MD1.2.10	MD1.2.9	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,67			4x10	58/1	110
	MD1.2.5	MD1.2.4	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-3,01			4x10	58/1	110
	MD1.2.6	MD1.2.5	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,63			4x10	58/1	110
	MD1.2.7	MD1.2.6	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,39			4x10	58/1	110
	MD1.2.8	MD1.2.7	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,15			4x10	58/1	110
	MD1.2.9	MD1.2.8	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,91			4x10	58/1	110
	MD1.2.16	MD1.2.15	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,24			4x10	58/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
MD1.2.4	-0,142	399,858	0,036	(-261 W)
	-0,08	399,92	0,02	(0 W)
CM-MD1	0	400	0	(2.975,4 W)
MD1.2.1	-0,291	399,709	0,073	(-165,6 W)
MD1.2.2	-0,465	399,535	0,116	(-165,6 W)
	-0,496	399,504	0,124	(0 W)
MD1.2.3	-0,55	399,45	0,137	(-300,6 W)
MD1.2.5	-0,598	399,402	0,15	(-261 W)
MD1.2.6	-0,997	399,003	0,249	(-165,6 W)
MD1.2.7	-1,366	398,634	0,342	(-165,6 W)
MD1.2.8	-1,699	398,301	0,425	(-165,6 W)

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA
 VISADO BISAIA
 12/04/2018

MD1.2.9	-1,995	398,005	0,499	(-165,6 W)
MD1.2.10	-2,258	397,742	0,565	(-165,6 W)
MD1.2.11	-2,476	397,524	0,619	(-165,6 W)
MD1.2.12	-2,657	397,343	0,664	(-165,6 W)
MD1.2.13	-2,802	397,198	0,7	(-165,6 W)
MD1.2.14	-2,915	397,085	0,729	(-165,6 W)
MD1.2.15	-2,989	397,011	0,747	(-165,6 W)
MD1.2.16	-3,026	396,974	0,756*	(-165,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD1--MD1.2.1-MD1.2.2--MD1.2.3 = 0.14 %

CM-MD1--MD1.2.4-MD1.2.5-MD1.2.6-MD1.2.7-MD1.2.8-MD1.2.9-MD1.2.10-MD1.2.11-MD1.2.12-MD1.2.13-MD1.2.14-MD1.2.15-MD1.2.16 = 0.76 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
	MD1.2.4		6,69		2.285,13	0,39		
		CM-MD1	12	15	3.329,17	0,18		10; B
		MD1.2.1	6,69		490,07	3,07		
	MD1.2.1	MD1.2.2	0,98		251,2	11,67		
	MD1.2.2		0,5		221,03	15,07		
		MD1.2.3	0,44		183,29	21,91		
	MD1.2.15	MD1.2.4	0,17		75,91	354,85		
	MD1.2.14	MD1.2.3	0,19		83,27	294,88		
	MD1.2.13	MD1.2.2	0,21		92,42	239,43		
	MD1.2.12	MD1.2.1	0,24		103,31	191,59		
	MD1.2.11	MD1.2.0	0,27		117,12	149,07		
	MD1.2.10	MD1.2.9	0,32		135,19	111,88		
	MD1.2.5	MD1.2.4	4,59		634,91	5,07		
	MD1.2.6	MD1.2.5	1,28		368,23	15,08		
	MD1.2.7	MD1.2.6	0,74		257,73	30,79		
	MD1.2.8	MD1.2.7	0,52		198,24	52,04		
	MD1.2.9	MD1.2.8	0,4		161,06	78,83		
	MD1.2.16	MD1.2.5	0,15		69,75	420,37		

MD1.3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD1		22	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,59	10	25/.300	4x10	58/1	110
		MD1.3.4	41	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,87			4x10	58/1	110
	MD1.3.2	MD1.3.3	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
	MD1.3.1	MD1.3.2	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
		MD1.3.1	9	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x6	44/1	110
	MD1.3.5	MD1.3.6	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,39			4x10	58/1	110
	MD1.3.6	MD1.3.7	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,15			4x10	58/1	110
	MD1.3.7	MD1.3.8	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,91			4x10	58/1	110
	MD1.3.8	MD1.3.9	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,67			4x10	58/1	110
	MD1.3.9	MD1.3.10	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,43			4x10	58/1	110
	MD1.3.10	MD1.3.11	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,2			4x10	58/1	110
	MD1.3.11	MD1.3.12	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,96			4x10	58/1	110
	MD1.3.12	MD1.3.13	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x10	58/1	110
	MD1.3.13	MD1.3.14	128	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x10	58/1	110
	MD1.3.4	MD1.3.5	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,63			4x10	58/1	110
	MD1.3.14	MD1.3.15	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x10	58/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD1	0	400	0	(2.484 W)
	-0,244	399,756	0,061	(0 W)
MD1.3.2	-0,4	399,6	0,1	(-165,6 W)
MD1.3.3	-0,462	399,538	0,116	(-165,6 W)
MD1.3.4	-0,608	399,392	0,152	(-165,6 W)
MD1.3.5	-1,014	398,986	0,254	(-165,6 W)
MD1.3.6	-1,384	398,616	0,346	(-165,6 W)
MD1.3.7	-1,717	398,283	0,429	(-165,6 W)
MD1.3.8	-2,012	397,988	0,503	(-165,6 W)
MD1.3.9	-2,266	397,734	0,566	(-165,6 W)
MD1.3.10	-2,488	397,512	0,622	(-165,6 W)
MD1.3.11	-2,669	397,331	0,667	(-165,6 W)
MD1.3.12	-2,817	397,183	0,704	(-165,6 W)
MD1.3.13	-2,932	397,068	0,733	(-165,6 W)
MD1.3.14	-3,121	396,879	0,78	(-165,6 W)
MD1.3.15	-3,16	396,84	0,79*	(-165,6 W)

MD1.3. 1	-0,277	399,723	0,069	(-165,6 W)
-------------	--------	---------	-------	------------

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD1--MD1.3.1-MD1.3.2-MD1.3.3 = 0.12 %
 CM-MD1--MD1.3.4-MD1.3.5-MD1.3.6-MD1.3.7-MD1.3.8-MD1.3.9-MD1.3.10-MD1.3.11-MD1.3.12-MD1.3.13-MD1.3.14-MD1.3.15
 = 0.79 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
	CM-MD1		12	15	1.495,53	0,91		10; B
		MD1.3.4	3		616,69	5,38		
	MD1.3.2	MD1.3.3	0,68		204,21	17,65		
	MD1.3.1	MD1.3.2	1,97		338,26	6,43		
		MD1.3.1	3		983,45	0,76		
	MD1.3.5	MD1.3.6	0,72		253,17	31,9		
	MD1.3.6	MD1.3.7	0,51		195,53	53,49		
	MD1.3.7	MD1.3.8	0,39		159,26	80,62		
	MD1.3.8	MD1.3.9	0,32		134,77	112,59		
	MD1.3.9	MD1.3.10	0,27		116,49	150,7		
	MD1.3.10	MD1.3.11	0,23		102,82	193,44		
	MD1.3.11	MD1.3.12	0,21		91,82	242,53		
	MD1.3.12	MD1.3.13	0,18		82,63	299,48		
	MD1.3.13	MD1.3.14	0,17		66,3	465,21		
	MD1.3.14	MD1.3.15	1,24		358,99	15,87		
	MD1.3.14	MD1.3.15	0,13		61,37	542,92		

MD1.4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD1		21	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,59	10	25/300	4x10	58/1	110
		MD1.4.3	16	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,11			4x10	58/1	110
	MD1.4.1	MD1.4.2	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
		MD1.4.1	34	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	MD1.4.	MD1.4.	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,87			4x10	58/1	110

	MD1.4.4	MD1.4.5	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,63			4x10	58/1	110
	MD1.4.5	MD1.4.6	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,39			4x10	58/1	110
	MD1.4.6	MD1.4.7	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,15			4x10	58/1	110
	MD1.4.7	MD1.4.8	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,91			4x10	58/1	110
	MD1.4.8	MD1.4.9	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,67			4x10	58/1	110
	MD1.4.9	MD1.4.10	47	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,43			4x10	58/1	110
	MD1.4.10	MD1.4.11	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,2			4x10	58/1	110
	MD1.4.11	MD1.4.12	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,96			4x10	58/1	110
	MD1.4.12	MD1.4.13	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x10	58/1	110
	MD1.4.13	MD1.4.14	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x10	58/1	110
	MD1.4.14	MD1.4.15	54	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x10	58/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD1	0	400	0	(2.484 W)
	-0,233	399,767	0,058	(0 W)
MD1.4.1	-0,317	399,683	0,079	(-165,6 W)
MD1.4.2	-0,38	399,621	0,095	(-165,6 W)
MD1.4.3	-0,387	399,613	0,097	(-165,6 W)
MD1.4.4	-0,83	399,17	0,208	(-165,6 W)
MD1.4.5	-1,237	398,763	0,309	(-165,6 W)
MD1.4.6	-1,599	398,401	0,4	(-165,6 W)
MD1.4.7	-1,932	398,068	0,483	(-165,6 W)
MD1.4.8	-2,227	397,773	0,557	(-165,6 W)
MD1.4.9	-2,486	397,514	0,622	(-165,6 W)
MD1.4.10	-2,695	397,305	0,674	(-165,6 W)
MD1.4.11	-2,887	397,113	0,722	(-165,6 W)
MD1.4.12	-3,038	396,962	0,759	(-165,6 W)
MD1.4.13	-3,146	396,854	0,787	(-165,6 W)
MD1.4.14	-3,223	396,777	0,806	(-165,6 W)
MD1.4.15	-3,263	396,737	0,816*	(-165,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD1--MD1.4.1-MD1.4.2 = 0.09 %

CM-MD1--MD1.4.3-MD1.4.4-MD1.4.5-MD1.4.6-MD1.4.7-MD1.4.8-MD1.4.9-MD1.4.10-MD1.4.11-MD1.4.12-MD1.4.13-MD1.4.14-MD1.4.15 = 0.82 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
-------	------------	------------	------------	-------------	----------	-------------	------------	-----------

	CM-M D1		12	15	1.549,2	0,85		10; B
		MD1.4.3	3,11		983,45	2,11		
	MD1.4.1	MD1.4.2	1,02		253,67	11,44		
		MD1.4.1	3,11		509,44	2,84		
	MD1.4.3	MD1.4.4	1,97		458,67	9,72		
	MD1.4.4	MD1.4.5	0,92		299,01	22,87		
	MD1.4.5	MD1.4.6	0,6		222,94	41,14		
	MD1.4.6	MD1.4.7	0,45		176,99	65,28		
	MD1.4.7	MD1.4.8	0,36		146,74	94,96		
	MD1.4.8	MD1.4.9	0,29		125,33	130,19		
	MD1.4.9	MD1.4.10	0,25		110,21	168,36		
	MD1.4.10	MD1.4.11	0,22		97,23	216,31		
	MD1.4.11	MD1.4.12	0,2		87,16	269,16		
	MD1.4.12	MD1.4.13	0,18		79,28	325,38		
	MD1.4.13	MD1.4.14	0,16		72,33	390,86		
	MD1.4.14	MD1.4.15	0,15		66,3	465,21		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 1.540 m.
M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm
de Acero recubierto Cu 14 mm 64 picas de 2m.
de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 0,33 ohmios.

CM- MD2

MD2.1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m ² /m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD2	MD2.1.1	17	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	8,79	10	25/300	4x10	58/1	110
	MD2.1.1	MD2.1.2	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	8,31			4x10	58/1	110
	MD2.1.2	MD2.1.3	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	7,84			4x10	58/1	110
	MD2.1.3	MD2.1.4	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	7,36			4x10	58/1	110
	MD2.1.4	MD2.1.5	40	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	6,89			4x10	58/1	110
	MD2.1.5	MD2.1.6	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	6,41			4x10	58/1	110
	MD2.1.6	MD2.1.7	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	5,93			4x10	58/1	110
	MD2.1.7	MD2.1.8	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	5,46			4x10	58/1	110
	MD2.1.8	MD2.1.9	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,98			4x10	58/1	110
	MD2.1.9	MD2.1.10	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,51			4x10	58/1	110
	MD2.1.10	MD2.1.11	47	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,03			4x10	58/1	110
	MD2.1.11	MD2.1.12	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,66			4x10	58/1	110
	MD2.1.12		27	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,28			4x10	58/1	110
		MD2.1.13	27	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,28			4x10	58/1	110
		MD2.1.15	15	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,61			4x6	44/1	110
	MD2.1.15	MD2.1.16	25	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,31			4x6	44/1	110
	MD2.1.13	MD2.1.14	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,9			4x10	58/1	110
	MD2.1.14		26	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,61			4x6	44/1	110
	MD2.1.14		14	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,91			4x10	58/1	110
			15	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,2			4x6	44/1	110
		MD2.1.17	13	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,2			4x6	44/1	110
	MD2.1.17	25	15	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,68			4x6	44/1	110
	25	MD2.1.18	17	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,68			4x6	44/1	110
		MD2.1.19	12	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x10	58/1	110
	MD2.1.19		26	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x10	58/1	110
		MD2.1.20	26	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x10	58/1	110
	MD2.1.20		26	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x10	58/1	110
		MD2.1.21	27	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x10	58/1	110

COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 HUSKAL BERRIKO ARKITEKTOKEN ELKARburuzakoa
 BILBO
 12/01/2018
 VISADO BISATUA
 BIZKAINO ORDEZKARITZA

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD2	0	400	0	(6.087,6 W)
MD2.1.1	-0,462	399,538	0,116	(-329,4 W)
MD2.1.2	-1,542	398,458	0,385	(-329,4 W)
MD2.1.3	-2,56	397,44	0,64	(-329,4 W)
MD2.1.4	-3,561	396,439	0,89	(-329,4 W)
MD2.1.5	-4,413	395,587	1,103	(-329,4 W)
MD2.1.6	-5,246	394,754	1,311	(-329,4 W)
MD2.1.7	-6,016	393,984	1,504	(-329,4 W)
MD2.1.8	-6,726	393,274	1,681	(-329,4 W)
MD2.1.9	-7,373	392,627	1,843	(-329,4 W)
MD2.1.10	-7,958	392,042	1,99	(-329,4 W)
MD2.1.11	-8,545	391,455	2,136	(-261 W)
MD2.1.12	-9,133	390,867	2,283	(-261 W)
MD2.1.13	-9,406	390,594	2,352	(0 W)
MD2.1.14	-9,68	390,32	2,42	(-261 W)
MD2.1.15	-10,211	389,789	2,553	(0 W)
MD2.1.16	-10,259	389,741	2,565	(-212,4 W)
MD2.1.17	-10,298	389,702	2,575	(-212,4 W)
MD2.1.18	-10,129	389,871	2,532	(-261 W)
MD2.1.19	-10,212	389,788	2,553	(0 W)
MD2.1.20	-10,304	389,696	2,576	(0 W)
MD2.1.21	-10,384	389,616	2,596	(-360 W)
MD2.1.22	-10,436	389,564	2,609	(0 W)
MD2.1.23	-10,496	389,504	2,624*	(-468 W)
MD2.1.24	-10,238	389,762	2,56	(-165,6 W)
MD2.1.25	-10,277	389,723	2,569	(0 W)
MD2.1.26	-10,315	389,685	2,579	(-165,6 W)
MD2.1.27	-10,334	389,666	2,584	(0 W)
MD2.1.28	-10,354	389,646	2,589	(-165,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD2-MD2.1.1-MD2.1.2-MD2.1.3-MD2.1.4-MD2.1.5-MD2.1.6-MD2.1.7-MD2.1.8-MD2.1.9-MD2.1.10-MD2.1.11-MD2.1.12--MD2.1.13-MD2.1.14--MD2.1.15-MD2.1.16 = 2.57 %

CM-MD2-MD2.1.1-MD2.1.2-MD2.1.3-MD2.1.4-MD2.1.5-MD2.1.6-MD2.1.7-MD2.1.8-MD2.1.9-MD2.1.10-MD2.1.11-MD2.1.12--MD2.1.13-MD2.1.14--MD2.1.17-25-MD2.1.18 = 2.62 %

CM-MD2-MD2.1.1-MD2.1.2-MD2.1.3-MD2.1.4-MD2.1.5-MD2.1.6-MD2.1.7-MD2.1.8-MD2.1.9-MD2.1.10-MD2.1.11-MD2.1.12--MD2.1.13-MD2.1.14--MD2.1.19--MD2.1.20--MD2.1.21 = 2.59 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
	CM-MD2	MD2.1.1	12	15	1.808,52	0,63		10; B

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	MD2.1.1	MD2.1.2	3,63			654,24		4,78			
	MD2.1.2	MD2.1.3	1,31			399,02		12,84			
	MD2.1.3	MD2.1.4	0,8			283,23		25,49			
	MD2.1.4	MD2.1.5	0,57			224,1		40,72			
	MD2.1.5	MD2.1.6	0,45			183,81		60,53			
	MD2.1.6	MD2.1.7	0,37			155,8		84,25			
	MD2.1.7	MD2.1.8	0,31			135,19		111,88			
	MD2.1.8	MD2.1.9	0,27			119,4		143,43			
	MD2.1.9	MD2.1.10	0,24			106,91		178,9			
	MD2.1.10	MD2.1.11	0,21			95,71		223,22			
	MD2.1.11	MD2.1.12	0,19			85,77		277,97			
	MD2.1.12		0,17			81,38		308,77			
		MD2.1.13	0,16			77,42		341,18			
		MD2.1.14	0,13			63,8		180,83			
	MD2.1.15	MD2.1.16	0,13			60,08		203,92			
	MD2.1.13	MD2.1.14	0,16			71,02		405,48			
	MD2.1.14		0,14			66,27		167,65			
	MD2.1.14		0,14			69,41		424,48			
			0,14			66,71		165,41			
		MD2.1.17	0,13			64,54		176,74			
	MD2.1.17	25	0,13			62,2		190,27			
	25	MD2.1.18	0,12			59,75		206,21			
		MD2.1.19	0,14			68,09		441,1			
	MD2.1.19		0,14			65,39		478,23			
		MD2.1.20	0,13			62,9		516,86			
	MD2.1.20		0,13			60,59		556,98			
		MD2.1.21	0,12			58,37		600,24			

MD2.2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%) : 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CM-MD2	MD2.1.2	34	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	8,46	10	25/.300	4x10	58/1	110

	MD2.2.2	MD2.2.3	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	7,27			4x10	58/1	110
	MD2.2.3	MD2.2.4	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	6,8			4x10	58/1	110
	MD2.2.4	MD2.2.5	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	6,32			4x10	58/1	110
	MD2.2.5	MD2.2.6	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	5,85			4x10	58/1	110
	MD2.2.6	MD2.2.7	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	5,37			4x10	58/1	110
	MD2.2.7	MD2.2.8	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,9			4x10	58/1	110
	MD2.2.8	MD2.2.9	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,42			4x10	58/1	110
	MD2.2.9	MD2.2.10	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,95			4x10	58/1	110
	MD2.2.10	MD2.2.11	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,47			4x10	58/1	110
13	MD2.2.11	MD2.2.12	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,09			4x10	58/1	110
	MD2.2.12	MD2.2.13	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,72			4x10	58/1	110
	MD2.2.13		26	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,34			4x10	58/1	110
		MD2.2.1	3	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	8,23			4x10	58/1	110
	MD2.2.1	MD2.2.2	41	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	7,75			4x10	58/1	110
		MD2.2.22	14	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
	MD2.2.14		16	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,31			4x6	44/1	110
		MD2.2.15	12	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,31			4x6	44/1	110
		MD2.2.14	26	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,68			4x6	44/1	110
			13	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,66			4x10	58/1	110
		MD2.2.16	14	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,58			4x6	44/1	110
	MD2.2.16		15	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,34			4x6	44/1	110
		MD2.2.17	11	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,34			4x6	44/1	110
		MD2.2.18	38	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,08			4x10	58/1	110
	MD2.2.18	MD2.2.19	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,84			4x10	58/1	110
	MD2.2.19	MD2.2.20	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,6			4x10	58/1	110
	MD2.2.20	MD2.2.21	30	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,36			4x10	58/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD2	0	400	0	(5.864,399 W)
MD2.2.2	-1,949	398,051	0,487	(-329,4 W)
MD2.2.3	-2,894	397,106	0,724	(-329,4 W)
MD2.2.4	-3,777	396,223	0,944	(-329,4 W)
MD2.2.5	-4,599	395,401	1,15	(-329,4 W)
MD2.2.6	-5,359	394,641	1,34	(-329,4 W)
MD2.2.7	-6,057	393,943	1,514	(-329,4 W)
MD2.2.8	-6,693	393,307	1,673	(-329,4 W)
MD2.2.9	-7,267	392,733	1,817	(-329,4 W)
MD2.2.10	-7,78	392,22	1,945	(-329,4 W)
MD2.2.11	-8,338	391,662	2,085	(-261 W)

MD2.2.12	-8,836	391,164	2,209	(-261 W)
MD2.2.13	-9,273	390,727	2,318	(-261 W)
	-9,461	390,539	2,365	(0 W)
MD2.2.14	-9,553	390,447	2,388	(-261 W)
	-0,89	399,11	0,223	(0 W)
MD2.2.1	-0,966	399,034	0,242	(-329,4 W)
MD2.2.22	-0,907	399,093	0,227	(-165,6 W)
	-9,578	390,422	2,395	(0 W)
MD2.2.15	-9,597	390,403	2,399	(-212,4 W)
	-9,528	390,472	2,382	(0 W)
MD2.2.16	-9,569	390,431	2,392	(-165,6 W)
	-9,596	390,404	2,399	(0 W)
MD2.2.17	-9,615	390,385	2,404	(-234 W)
MD2.2.18	-9,655	390,345	2,414	(-165,6 W)
MD2.2.19	-9,79	390,21	2,448	(-165,6 W)
MD2.2.20	-9,889	390,111	2,472	(-165,6 W)
MD2.2.21	-9,923	390,077	2,481*	(-252 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD2--MD2.2.22 = 0.23 %

CM-MD2--MD2.2.1-MD2.2.2-MD2.2.3-MD2.2.4-MD2.2.5-MD2.2.6-MD2.2.7-MD2.2.8-MD2.2.9-MD2.2.10-MD2.2.11-MD2.2.12-MD2.2.13--MD2.2.14--MD2.2.15 = 2.4 %

CM-MD2--MD2.2.1-MD2.2.2-MD2.2.3-MD2.2.4-MD2.2.5-MD2.2.6-MD2.2.7-MD2.2.8-MD2.2.9-MD2.2.10-MD2.2.11-MD2.2.12-MD2.2.13---MD2.2.16--MD2.2.17 = 2.4 %

CM-MD2--MD2.2.1-MD2.2.2-MD2.2.3-MD2.2.4-MD2.2.5-MD2.2.6-MD2.2.7-MD2.2.8-MD2.2.9-MD2.2.10-MD2.2.11-MD2.2.12-MD2.2.13---MD2.2.18-MD2.2.19-MD2.2.20-MD2.2.21 = 2.48 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
1	CM-MD2		12	15	1.055,82	1,83		10; B
	MD2.2.2	MD2.2.3	1,02		339,15	17,78		
	MD2.2.3	MD2.2.4	0,68		254,67	31,53		
	MD2.2.4	MD2.2.5	0,51		203,88	49,19		
	MD2.2.5	MD2.2.6	0,41		169,98	70,77		
	MD2.2.6	MD2.2.7	0,34		145,75	96,26		
	MD2.2.7	MD2.2.8	0,29		127,56	125,67		
	MD2.2.8	MD2.2.9	0,26		113,41	158,99		
	MD2.2.9	MD2.2.10	0,23		102,08	196,22		
	MD2.2.10	MD2.2.11	0,21		90,85	247,75		
13	MD2.2.11	MD2.2.12	0,18		81,85	305,27		
	MD2.2.12	MD2.2.13	0,16		74,46	368,79		

	MD2.2.13		0,15		71,25	402,8		
		MD2.2.1	2,12		983,45	2,11		
	MD2.2.1	MD2.2.2	1,97		507,44	7,94		
		MD2.2.2	2,12		671,27	1,63		
	MD2.2.14		0,13		63,84	180,66		
		MD2.2.1	0,13		61,99	191,56		
		MD2.2.1	0,14		66,47	166,61		
			0,14		69,75	420,37		
		MD2.2.1	0,14		67,2	163,02		
	MD2.2.16		0,13		64,67	176,03		
		MD2.2.1	0,13		62,93	185,89		
		MD2.2.1	0,14		65,69	473,87		
	MD2.2.18	MD2.2.1	0,13		60,85	552,27		
	MD2.2.19	MD2.2.2	0,12		56,6	638,36		
	MD2.2.20	MD2.2.2	0,11		54,45	689,85		

MD2.3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD 2		17	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	6,65	10	25/.300	4x10	58/1	110
		MD2.3.1	10	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,26			4x10	58/1	110
	MD2.3.1	MD2.3.2	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,88			4x10	58/1	110
	MD2.3.2	MD2.3.3	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,5			4x10	58/1	110
	MD2.3.3	MD2.3.4	54	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,13			4x10	58/1	110
	MD2.3.4	MD2.3.5	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,75			4x10	58/1	110
	MD2.3.5	MD2.3.6	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,37			4x10	58/1	110
	MD2.3.6	MD2.3.7	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2			4x10	58/1	110
	MD2.3.7	MD2.3.8	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,62			4x10	58/1	110
	MD2.3.13	MD2.3.14	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,91			4x6	44/1	110
	MD2.3.14	MD2.3.15	54	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,67			4x6	44/1	110
	MD2.3.15	MD2.3.16	50	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,43			4x6	44/1	110
	MD2.3.16	MD2.3.17	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,2			4x6	44/1	110
	MD2.3.17	MD2.3.18	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,96			4x6	44/1	110

	MD2.3.18	MD2.3.19	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x6	44/1	110
	MD2.3.19	MD2.3.20	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	MD2.3.8	MD2.3.9	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,24			4x10	58/1	110
	MD2.3.9		31	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,87			4x10	58/1	110
			12	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,87			4x10	58/1	110
		MD2.3.10	8	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,87			4x10	58/1	110
	MD2.3.10	MD2.3.11	39	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x10	58/1	110
	MD2.3.12		8	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-0,24			4x6	44/1	110
		MD2.3.13	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,15			4x6	44/1	110
	MD2.3.20	MD2.3.21	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
			11	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,39			4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD 2	0	400	0	(4.606,2 W)
	-0,35	399,65	0,087	(0 W)
MD2.3.1	-0,481	399,519	0,12	(-261 W)
MD2.3.2	-1,094	398,906	0,273	(-261 W)
MD2.3.3	-1,668	398,332	0,417	(-261 W)
MD2.3.4	-2,191	397,809	0,548	(-261 W)
MD2.3.5	-2,625	397,375	0,656	(-261 W)
MD2.3.6	-2,999	397,001	0,75	(-261 W)
MD2.3.7	-3,32	396,68	0,83	(-261 W)
MD2.3.8	-3,576	396,424	0,894	(-261 W)
MD2.3.12	-0,495	399,505	0,124	(-165,6 W)
MD2.3.13	-0,984	399,016	0,246	(-165,6 W)
MD2.3.14	-1,497	398,503	0,374	(-165,6 W)
MD2.3.15	-1,962	398,038	0,491	(-165,6 W)
MD2.3.16	-2,332	397,668	0,583	(-165,6 W)
MD2.3.17	-2,652	397,348	0,663	(-165,6 W)
MD2.3.18	-2,909	397,091	0,727	(-165,6 W)
MD2.3.19	-3,097	396,903	0,774	(-165,6 W)
MD2.3.20	-3,225	396,775	0,806	(-165,6 W)
MD2.3.9	-3,78	396,22	0,945	(-261 W)
	-3,863	396,137	0,966	(0 W)
	-3,896	396,104	0,974	(0 W)
MD2.3.10	-3,917	396,083	0,979	(-300,6 W)
MD2.3.11	-3,969	396,031	0,992*	(-300,6 W)
	-0,485	399,515	0,121	(0 W)
MD2.3.21	-3,291	396,709	0,823	(-165,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD2---MD2.3.12 = 0.12 %
 CM-MD2--MD2.3.1-MD2.3.2-MD2.3.3-MD2.3.4-MD2.3.5-MD2.3.6-MD2.3.7-MD2.3.8-MD2.3.9---MD2.3.10-MD2.3.11 = 0.99 %
 CM-MD2---MD2.3.13-MD2.3.14-MD2.3.15-MD2.3.16-MD2.3.17-MD2.3.18-MD2.3.19-MD2.3.20-MD2.3.21 = 0.82 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
	CM-MD2		12	15	1.808,52	0,63		10; B
		MD2.3.1	3,63		1.274,54	1,26		
	MD2.3.1	MD2.3.2	2,56		507,44	7,94		
	MD2.3.2	MD2.3.3	1,02		312,04	21		
	MD2.3.3	MD2.3.4	0,63		224,1	40,72		
	MD2.3.4	MD2.3.5	0,45		176,99	65,28		
	MD2.3.5	MD2.3.6	0,36		146,24	95,61		
	MD2.3.6	MD2.3.7	0,29		124,24	132,48		
	MD2.3.7	MD2.3.8	0,25		108,26	174,47		
	MD2.3.13	MD2.3.4	0,74		210,89	16,55		
	MD2.3.14	MD2.3.1	0,42		146,24	34,42		
	MD2.3.15	MD2.3.1	0,29		113,91	56,73		
	MD2.3.16	MD2.3.1	0,23		92,62	85,82		
	MD2.3.17	MD2.3.1	0,19		78,03	120,91		
	MD2.3.18	MD2.3.1	0,16		67,59	161,16		
	MD2.3.19	MD2.3.2	0,14		59,47	208,13		
	MD2.3.8	MD2.3.9	0,22		95,5	224,22		
	MD2.3.9		0,19		89,34	256,21		
			0,18		87,16	269,16		
		MD2.3.10	0,18		85,77	277,97		
	MD2.3.10	MD2.3.1	0,17		79,57	322,98		
	MD2.3.12		2,05		776,35	1,22		
		MD2.3.13	2,05		367,18	5,46		
	MD2.3.20	MD2.3.2	0,12		52,99	262,18		
			3,63		1.022,39	0,7		

MD2.4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD2		13	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	5,98	10	25/.300	4x6	44/1	110
		MD2.4.1	35	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,82			4x6	44/1	110
	MD2.4.1	MD2.4.2	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,45			4x6	44/1	110
	MD2.4.2	MD2.4.3	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,07			4x6	44/1	110
	MD2.4.3	MD2.4.4	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,69			4x6	44/1	110
	MD2.4.4	MD2.4.5	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,32			4x6	44/1	110
	MD2.4.5	MD2.4.6	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,94			4x6	44/1	110
	MD2.4.6	MD2.4.7	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,56			4x6	44/1	110
	MD2.4.7	MD2.4.8	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,19			4x6	44/1	110
	MD2.4.11	MD2.4.12	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,91			4x6	44/1	110
	MD2.4.12	MD2.4.13	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,67			4x6	44/1	110
	MD2.4.13	MD2.4.14	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,43			4x6	44/1	110
	MD2.4.14	MD2.4.15	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,2			4x6	44/1	110
	MD2.4.15	MD2.4.16	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,96			4x6	44/1	110
	MD2.4.16	MD2.4.17	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x6	44/1	110
	MD2.4.17	MD2.4.18	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	MD2.4.8	MD2.4.9	51	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,81			4x6	44/1	110
	MD2.4.9		7	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	110
			12	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	110
		MD2.4.10	25	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	110
		MD2.4.11	19	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,15			4x6	44/1	110
	MD2.4.18	MD2.4.19	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
			12	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,15			4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD2	0	400	0	(4.140 W)
	-0,4	399,6	0,1	(0 W)
MD2.4.1	-1,09	398,91	0,273	(-261 W)
MD2.4.2	-2,032	397,968	0,508	(-261 W)
MD2.4.3	-2,871	397,129	0,718	(-261 W)
MD2.4.4	-3,607	396,393	0,902	(-261 W)
MD2.4.5	-4,229	395,771	1,057	(-261 W)
MD2.4.6	-4,739	395,261	1,185	(-261 W)
MD2.4.7	-5,158	394,842	1,29	(-261 W)
MD2.4.8	-5,476	394,524	1,369	(-261 W)
MD2.4.11	-0,744	399,256	0,186	(-165,6 W)
MD2.4.12	-1,247	398,753	0,312	(-165,6 W)
MD2.4.13	-1,704	398,296	0,426	(-165,6 W)
MD2.4.14	-2,096	397,904	0,524	(-165,6 W)

COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARTEAN
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA
 12/01/2018

VISADO BISATUA

MD2.4.15	-2,41	397,59	0,603	(-165,6 W)
MD2.4.16	-2,666	397,334	0,667	(-165,6 W)
MD2.4.17	-2,859	397,141	0,715	(-165,6 W)
MD2.4.18	-2,987	397,013	0,747	(-165,6 W)
MD2.4.9	-5,69	394,31	1,422	(-261 W)
	-5,705	394,295	1,426	(0 W)
	-5,732	394,268	1,433	(0 W)
MD2.4.10	-5,788	394,212	1,447*	(-300,6 W)
	-0,534	399,466	0,133	(0 W)
MD2.4.19	-3,051	396,949	0,763	(-165,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD2--MD2.4.1-MD2.4.2-MD2.4.3-MD2.4.4-MD2.4.5-MD2.4.6-MD2.4.7-MD2.4.8-MD2.4.9---MD2.4.10 = 1.45 %
 CM-MD2---MD2.4.11-MD2.4.12-MD2.4.13-MD2.4.14-MD2.4.15-MD2.4.16-MD2.4.17-MD2.4.18-MD2.4.19 = 0.76 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
	CM-M D2		12	15	1.513,01	0,32		10; B
		MD2.4.1	3,04		495,73	3		
	MD2.4.1	MD2.4.2	1		245,45	12,22		
	MD2.4.2	MD2.4.3	0,49		163,1	27,68		
	MD2.4.3	MD2.4.4	0,33		122,12	49,36		
	MD2.4.4	MD2.4.5	0,25		97,97	76,7		
	MD2.4.5	MD2.4.6	0,2		82,05	109,34		
	MD2.4.6	MD2.4.7	0,16		70,39	148,56		
	MD2.4.7	MD2.4.8	0,14		61,64	193,78		
	MD2.4.11	MD2.4.12	1,08		260,33	10,86		
	MD2.4.12	MD2.4.13	0,52		169,54	25,61		
	MD2.4.13	MD2.4.14	0,34		125,69	46,6		
	MD2.4.14	MD2.4.15	0,25		100,65	72,67		
	MD2.4.15	MD2.4.16	0,2		83,65	105,2		
	MD2.4.16	MD2.4.17	0,17		71,57	143,73		
	MD2.4.17	MD2.4.18	0,14		62,53	188,26		
	MD2.4.18	MD2.4.19	0,12		54,93	243,96		
	MD2.4.19		0,11		54,12	251,29		
			0,11		52,79	264,13		
		MD2.4.10	0,11		50,22	291,88		
		MD2.4.11	1,78		537,04	2,55		
	MD2.4.18	MD2.4.19	0,13		55,52	238,78		
			3,04		888,65	0,93		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ² 1.011 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²
Picas verticales de Cobre	14 mm
de Acero recubierto Cu	14 mm 86 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 0,44 ohmios.

CM- MD3

MD3.1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD3		6	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,69	10	25/300	4x6	44/1	110
		MD3.1.1	4	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
		MD3.1.2	40	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,22			4x6	44/1	110
	MD3.1.2	MD3.1.3	40	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,74			4x6	44/1	110
	MD3.1.3	MD3.1.4	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,27			4x6	44/1	110
	MD3.1.5		41	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,88			4x6	44/1	110
		MD3.1.6	22	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,88			4x6	44/1	110
	MD3.1.6	MD3.1.7	43	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,51			4x6	44/1	110
	MD3.1.7	MD3.1.8	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,13			4x6	44/1	110
	MD3.1.8	MD3.1.9	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,75			4x6	44/1	110
	MD3.1.9	MD3.1.10	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110
12	MD3.1.5		3	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,36			4x6	44/1	110
			9	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	110
		MD3.1.4	39	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-2,79			4x6	44/1	110
		MD3.1.11	13	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD3	0	400	0	(3.252,6 W)
	-0,145	399,855	0,036	(0 W)
MD3.1.1	-0,155	399,845	0,039	(-329,4 W)
MD3.1.2	-1,015	398,985	0,254	(-329,4 W)
MD3.1.3	-1,787	398,213	0,447	(-329,4 W)
MD3.1.4	-2,495	397,505	0,624	(-329,4 W)
MD3.1.5	-3,093	396,907	0,773	(-329,4 W)
	-3,491	396,509	0,873	(0 W)
MD3.1.6	-3,704	396,296	0,926	(-261 W)
MD3.1.7	-4,039	395,961	1,01	(-261 W)
MD3.1.8	-4,295	395,705	1,074	(-261 W)
MD3.1.9	-4,466	395,534	1,116	(-261 W)
MD3.1.10	-4,547	395,453	1,137*	(-261 W)

	-3,056	396,944	0,764	(0 W)
	-3,076	396,924	0,769	(0 W)
MD3.1.11	-3,105	396,895	0,776	(-300,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD3--MD3.1.1 = 0.04 %
 CM-MD3--MD3.1.2-MD3.1.3-MD3.1.4--MD3.1.5--MD3.1.6-MD3.1.7-MD3.1.8-MD3.1.9-MD3.1.10 = 1.14 %
 CM-MD3--MD3.1.2-MD3.1.3-MD3.1.4---MD3.1.11 = 0.78 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pcF} (A)	t _{mcc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
	CM-MD3		12	15	2.553,18	0,11		10; B
		MD3.1.1	5,13		1.834,07	0,22		
		MD3.1.2	5,13		515,56	2,77		
	MD3.1.2	MD3.1.3	1,04		286,38	8,98		
	MD3.1.3	MD3.1.4	0,58		195,23	19,31		
	MD3.1.5		0,3		119,85	51,25		
		MD3.1.6	0,24		108,72	62,28		
	MD3.1.6	MD3.1.7	0,22		92,02	86,94		
	MD3.1.7	MD3.1.8	0,18		79,52	116,42		
	MD3.1.8	MD3.1.9	0,16		70,01	150,19		
	MD3.1.9	MD3.1.10	0,14		62,84	186,43		
12	MD3.1.5		0,3		148,09	33,57		
			0,3		143,16	35,92		
		MD3.1.4	0,39		150,69	32,42		
		MD3.1.11	0,29		133,51	41,3		

MD3.2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD3		6	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,26	10	25/300	4x6	44/1	110
	MD3.2.2	MD3.2.3	43	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,31			4x6	44/1	110
	MD3.2.3	MD3.2.4	40	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,83			4x6	44/1	110
	MD3.2.4	MD3.2.5	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,36			4x6	44/1	110
	MD3.2.5		32	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,88			4x6	44/1	110
	MD3.2.5	MD3.2.6	43	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,51			4x6	44/1	110

	6	7								
	MD3.2.7	MD3.2.8	43	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,13		4x6	44/1	110
	MD3.2.8	MD3.2.9	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,75		4x6	44/1	110
	MD3.2.9	MD3.2.10	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38		4x6	44/1	110
		MD3.2.2	18	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,79		4x6	44/1	110
		MD3.2.1	22	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48		4x6	44/1	110
		16	21	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,88		4x6	44/1	110
	16	MD3.2.6	11	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,88		4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD3	0	400	0	(2.952 W)
	-0,132	399,868	0,033	(0 W)
MD3.2.2	-0,483	399,517	0,121	(-329,4 W)
MD3.2.3	-1,217	398,783	0,304	(-329,4 W)
MD3.2.4	-1,801	398,199	0,45	(-329,4 W)
MD3.2.5	-2,312	397,688	0,578	(-329,4 W)
	-2,623	397,377	0,656	(0 W)
MD3.2.6	-2,933	397,067	0,733	(-261 W)
MD3.2.7	-3,267	396,733	0,817	(-261 W)
MD3.2.8	-3,518	396,482	0,879	(-261 W)
MD3.2.9	-3,689	396,311	0,922	(-261 W)
MD3.2.10	-3,774	396,226	0,944*	(-261 W)
MD3.2.1	-0,186	399,814	0,046	(-329,4 W)
16	-2,827	397,173	0,707	(0 W)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD3--MD3.2.2-MD3.2.3-MD3.2.4-MD3.2.5--16-MD3.2.6-MD3.2.7-MD3.2.8-MD3.2.9-MD3.2.10 = 0.94 %
CM-MD3--MD3.2.1 = 0.05 %

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipcc1 (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
	CM-MD3		12	15	2.553,18	0,11		10; B
	MD3.2.2	MD3.2.3	1,85		363,04	5,59		
	MD3.2.3	MD3.2.4	0,73		232,18	13,66		
	MD3.2.4	MD3.2.5	0,47		168,43	25,95		
	MD3.2.5		0,34		139,29	37,95		
	MD3.2.6	MD3.2.7	0,24		99,1	74,96		
	MD3.2.7	MD3.2.8	0,2		85,03	101,81		
	MD3.2.8	MD3.2.9	0,17		74,25	133,53		
	MD3.2.9	MD3.2.10	0,15		65,89	169,55		
		MD3.2.2	5,13		920,34	0,87		

	MD3.2.1	5,13		805,43	1,13		
		16	0,28	125,08	47,05		
	16	MD3.2.6	0,25	118,74	52,21		

MD3.3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
C.d.t. máx.(%): 3
Cos φ : 1
Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD3		12	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,55	10	25/300	4x6	44/1	110
		MD3.3.1	2	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,19			4x6	44/1	110
			10	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,35			4x6	44/1	110
		MD3.3.3	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,97			4x6	44/1	110
	MD3.3.5	MD3.3.6	43	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	MD3.3.3	MD3.3.4	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,6			4x6	44/1	110
	MD3.3.4	MD3.3.5	52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,85			4x6	44/1	110
	MD3.3.4		12	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,37			4x6	44/1	110
		MD3.3.2	11	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110
		MD3.3.10	13	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
		MD3.3.9	37	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,13			4x6	44/1	110
	MD3.3.9	MD3.3.8	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,75			4x6	44/1	110
	MD3.3.8		23	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110
		MD3.3.7	24	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD3	0	400	0	(2.457 W)
	-0,219	399,781	0,055	(0 W)
MD3.3.1	-0,221	399,779	0,055	(-135 W)
	-0,392	399,608	0,098	(0 W)
MD3.3.3	-1,036	398,964	0,259	(-261 W)
MD3.3.5	-1,961	398,039	0,49	(-261 W)
MD3.3.6	-2,066	397,934	0,517	(-329,4 W)
MD3.3.4	-1,733	398,267	0,433	(-261 W)
	-1,817	398,183	0,454	(0 W)
MD3.3.10	-1,833	398,167	0,458	(-165,6 W)
MD3.3.2	-0,414	399,586	0,103	(-261 W)
MD3.3.9	-2,033	397,967	0,508	(-261 W)
MD3.3.1	-2,223	397,777	0,556	(-261 W)

COAVN
 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
 EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEA
 DELEGACION EN BIZKAIA
 BIZKAIA ORDEZKARITZA
 12/01/2018

8					
	-2,268	397,732	0,567		(0 W)
MD3.3.7	-2,314	397,686	0,579*		(-261 W)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD3--MD3.3.1 = 0.06 %
 CM-MD3---MD3.3.3-MD3.3.4-MD3.3.5-MD3.3.6 = 0.52 %
 CM-MD3---MD3.3.3-MD3.3.4--MD3.3.10 = 0.46 %
 CM-MD3---MD3.3.2 = 0.1 %
 CM-MD3---MD3.3.3-MD3.3.4--MD3.3.9-MD3.3.8--MD3.3.7 = 0.58 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
	CM-MD3		12	15	1.606,84	0,29		10; B
		MD3.3.1	3,23		1.429,47	0,36		
			3,23		991	0,75		
		MD3.3.3	1,99		379,06	5,12		
	MD3.3.5	MD3.3.6	0,3		119,85	51,25		
	MD3.3.3	MD3.3.4	0,76		214,76	15,96		
	MD3.3.4	MD3.3.5	0,43		149,82	32,8		
	MD3.3.4		0,43		195,23	19,31		
		MD3.3.2	1,99		696,66	1,52		
		MD3.3.10	0,39		177,72	23,31		
		MD3.3.9	0,39		152,48	31,66		
	MD3.3.9	MD3.3.8	0,31		118,2	52,69		
	MD3.3.8		0,24		106,91	64,4		
		MD3.3.7	0,21		97,23	77,87		

MD3.4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD3		24	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,35	10	25/.300	4x6	44/1	110
		MD3.4.2	14	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,97			4x6	44/1	110
	MD3.4.2	MD3.4.3	53	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,6			4x6	44/1	110
	MD3.4.4	MD3.4.5	43	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	MD3.4.3		26	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,22			4x6	44/1	110
		MD3.4.4	26	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,85			4x6	44/1	110

			13	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,37			4x6	44/1	110
		MD3.4.1	37	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110
		MD3.4.9	38	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
		MD3.4.8	17	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,13			4x6	44/1	110
	MD3.4.8	MD3.4.7	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,75			4x6	44/1	110
	MD3.4.7	16	25	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110
	16	MD3.4.6	23	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD3	0	400	0	(2.322 W)
	-0,415	399,585	0,104	(0 W)
MD3.4.2	-0,629	399,371	0,157	(-261 W)
MD3.4.3	-1,339	398,661	0,335	(-261 W)
MD3.4.4	-1,751	398,249	0,438	(-261 W)
MD3.4.5	-1,856	398,144	0,464	(-329,4 W)
	-1,637	398,363	0,409	(0 W)
	-1,729	398,271	0,432	(0 W)
MD3.4.9	-1,775	398,225	0,444	(-165,6 W)
MD3.4.1	-0,486	399,513	0,122	(-261 W)
MD3.4.8	-1,828	398,172	0,457	(-261 W)
MD3.4.7	-1,999	398,001	0,5	(-261 W)
16	-2,047	397,953	0,512	(0 W)
MD3.4.6	-2,092	397,908	0,523*	(-261 W)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD3--MD3.4.2-MD3.4.3--MD3.4.4-MD3.4.5 = 0.46 %
 CM-MD3--MD3.4.2-MD3.4.3--MD3.4.9 = 0.44 %
 CM-MD3--MD3.4.1 = 0.12 %
 CM-MD3--MD3.4.2-MD3.4.3--MD3.4.8-MD3.4.7-16-MD3.4.6 = 0.52 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
	CM-MD3		12	15	920,34	0,87		10; B,C
		MD3.4.2	1,85		613,75	1,95		
	MD3.4.2	MD3.4.3	1,23		271,3	10		
	MD3.4.4	MD3.4.5	0,35		135,62	40,02		
	MD3.4.3		0,54		212,99	16,23		
		MD3.4.4	0,43		175,3	23,95		
			0,43		192,32	19,9		
		MD3.4.1	1,85		396,56	4,68		
		MD3.4.9	0,39		149,82	32,8		
		MD3.4.8	0,39		170,66	25,28		
	MD3.4.8	MD3.4.7	0,34		132,14	42,16		
	MD3.4.7	16	0,27		117,12	53,67		
	16	MD3.4.6	0,24		106,03	65,48		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	432 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	43 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 0,99 ohmios.

CM- MD4 MD4.1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD4		8	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,59	10	25/300	4x6	44/1	110
		MD4.1.1	6	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,63			4x6	44/1	110
	MD4.1.1	MD4.1.2	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,39			4x6	44/1	110
	MD4.1.2	MD4.1.3	46	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,15			4x6	44/1	110
	MD4.1.3	MD4.1.4	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,91			4x6	44/1	110
	MD4.1.4	MD4.1.5	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,67			4x6	44/1	110
	MD4.1.5	MD4.1.6	33	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,43			4x6	44/1	110
		MD4.1.7	39	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,96			4x6	44/1	110
	MD4.1.7	MD4.1.8	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x6	44/1	110
	MD4.1.8	MD4.1.9	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	MD4.1.9	MD4.1.10	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD4	0	400	0	(1.791 W)
	-0,107	399,893	0,027	(0 W)
MD4.1.1	-0,157	399,843	0,039	(-165,6 W)
MD4.1.2	-0,472	399,528	0,118	(-165,6 W)
MD4.1.3	-0,745	399,255	0,186	(-165,6 W)
MD4.1.4	-0,957	399,043	0,239	(-165,6 W)
MD4.1.5	-1,113	398,887	0,278	(-165,6 W)
MD4.1.6	-1,187	398,813	0,297*	(-300,6 W)
MD4.1.7	-0,299	399,701	0,075	(-165,6 W)
MD4.1.8	-0,465	399,535	0,116	(-165,6 W)
MD4.1.9	-0,576	399,424	0,144	(-165,6 W)
MD4.1.10	-0,632	399,368	0,158	(-165,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD4--MD4.1.1-MD4.1.2-MD4.1.3-MD4.1.4-MD4.1.5-MD4.1.6 = 0.3 %

CM-MD4--MD4.1.7-MD4.1.8-MD4.1.9-MD4.1.10 = 0.16 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
	CM-MD4		12	15	2.135,33	0,16		10; B,C
		MD4.1.1	4,29		1.429,47	0,36		
	MD4.1.1	MD4.1.2	2,87		415,76	4,26		
	MD4.1.2	MD4.1.3	0,83		238,63	12,93		
	MD4.1.3	MD4.1.4	0,48		168,43	25,95		
	MD4.1.4	MD4.1.5	0,34		130,14	43,47		
	MD4.1.5	MD4.1.6	0,26		111,54	59,17		
		MD4.1.7	4,29		505,45	2,88		
	MD4.1.7	MD4.1.8	1,02		268,47	10,21		
	MD4.1.8	MD4.1.9	0,54		182,77	22,04		
	MD4.1.9	MD4.1.10	0,37		138,54	38,36		

MD4.2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD4		9	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,15	10	25/.300	4x6	44/1	110
		MD4.2.1	28	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,2			4x6	44/1	110
	MD4.2.1	MD4.2.2	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,96			4x6	44/1	110
	MD4.2.2	MD4.2.3	46	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x6	44/1	110
	MD4.2.3	MD4.2.4	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	MD4.2.4	MD4.2.5	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
		MD4.2.6	16	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,96			4x6	44/1	110
	MD4.2.6	MD4.2.7	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x6	44/1	110
	MD4.2.7	MD4.2.8	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	MD4.2.8	MD4.2.9	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD4	0	400	0	(1.490,4 W)
	-0,1	399,9	0,025	(0 W)
MD4.2.1	-0,272	399,728	0,068	(-165,6 W)
MD4.2.2	-0,489	399,511	0,122	(-165,6 W)
MD4.2.3	-0,659	399,341	0,165	(-165,6 W)
MD4.2.4	-0,77	399,23	0,193	(-165,6 W)
MD4.2.5	-0,824	399,176	0,206*	(-165,6 W)
MD4.2.6	-0,179	399,821	0,045	(-165,6 W)
MD4.2.7	-0,345	399,655	0,086	(-165,6 W)
MD4.2.8	-0,456	399,544	0,114	(-165,6 W)
MD4.2.9	-0,511	399,489	0,128	(-165,6 W)

NOTA:
 - * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD4--MD4.2.1-MD4.2.2-MD4.2.3-MD4.2.4-MD4.2.5 = 0.21 %
 CM-MD4--MD4.2.6-MD4.2.7-MD4.2.8-MD4.2.9 = 0.13 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipcc (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
	CM-MD4		12	15	1.973,38	0,19		10; B,C
		MD4.2.1	3,96		628,72	1,86		
	MD4.2.1	MD4.2.2	1,26		303,23	8,01		
	MD4.2.2	MD4.2.3	0,61		196,72	19,02		
	MD4.2.3	MD4.2.4	0,4		146,41	34,34		
	MD4.2.4	MD4.2.5	0,29		117,12	53,67		
		MD4.2.6	3,96		888,65	0,93		
	MD4.2.6	MD4.2.7	1,78		348,32	6,07		
	MD4.2.7	MD4.2.8	0,7		216,57	15,7		
	MD4.2.8	MD4.2.9	0,43		157,13	29,82		

MD4.3

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1
 Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
			52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,72			4x6	44/1	110
			19	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,72			4x6	44/1	110
		MD4.3.1	20	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,13			4x6	44/1	110
	MD4.3.7	MD4.3.8	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,13			4x6	44/1	110
	MD4.3.8	MD4.3.9	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,75			4x6	44/1	110
	MD4.3.9	MD4.3.10	46	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110
	MD4.3.1	MD4.3.2	43	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,75			4x6	44/1	110
	MD4.3.2	MD4.3.3	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110
	MD4.3.4	MD4.3.5	30	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,22			4x6	44/1	110
		MD4.3.4	23	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,59			4x6	44/1	110
	MD4.3.6		15	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,46			4x6	44/1	110
	MD4.3.5	MD4.3.6	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,84			4x6	44/1	110
	MD4.3.7		22	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,51			4x6	44/1	110
		19	16	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,96			4x6	44/1	110
		19	4	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
		19	49	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x6	44/1	110
	MD4.3.12	MD4.3.13	56	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	MD4.3.13	MD4.3.14	55	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24			4x6	44/1	110
	CM-MD4		12	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,72	10	25/.300	4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD4	0	400	0	(3.272,4 W)
	-0,292	399,708	0,073	(0 W)
	-1,558	398,442	0,39	(0 W)
	-2,021	397,979	0,505	(0 W)
MD4.3.1	-2,137	397,863	0,534	(-261 W)
MD4.3.5	-2,944	397,056	0,736	(-261 W)
MD4.3.7	-3,92	396,08	0,98	(-261 W)
MD4.3.8	-4,177	395,823	1,044	(-261 W)
MD4.3.9	-4,352	395,648	1,088	(-261 W)
MD4.3.10	-4,441	395,559	1,11*	(-261 W)
MD4.3.2	-2,304	397,696	0,576	(-261 W)
MD4.3.3	-2,39	397,61	0,597	(-261 W)
MD4.3.4	-2,447	397,553	0,612	(-261 W)
MD4.3.6	-3,559	396,441	0,89	(-261 W)
	-3,75	396,25	0,937	(0 W)
19	-3,828	396,172	0,957	(0 W)
MD4.3.11	-3,833	396,167	0,958	(-165,6 W)
MD4.3.12	-4,01	395,99	1,002	(-165,6 W)
MD4.3.13	-4,148	395,852	1,037	(-165,6 W)
MD4.3.14	-4,215	395,785	1,054	(-165,6 W)

NOTA:
 - * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD4----MD4.3.4-MD4.3.5-MD4.3.6--MD4.3.7-MD4.3.8-MD4.3.9-MD4.3.10 = 1.11 %
 CM-MD4----MD4.3.1-MD4.3.2-MD4.3.3 = 0.6 %
 CM-MD4----MD4.3.4-MD4.3.5-MD4.3.6--19-MD4.3.11 = 0.96 %
 CM-MD4----MD4.3.4-MD4.3.5-MD4.3.6--19-MD4.3.12-MD4.3.13-MD4.3.14 = 1.05 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipcc (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
			3,23		379,06	5,12		
			0,76		296,26	8,39		
		MD4.3.1	0,59		240,86	12,69		
	MD4.3.7	MD4.3.8	0,24		97,97	76,7		
	MD4.3.8	MD4.3.9	0,2		83,65	105,2		
	MD4.3.9	MD4.3.10	0,17		72,78	138,98		
	MD4.3.1	MD4.3.2	0,48		171,8	24,94		
	MD4.3.2	MD4.3.3	0,35		132,82	41,73		
	MD4.3.4	MD4.3.5	0,47		184,07	21,73		

	MD4.3.4	0,59		234,29	13,41		
	MD4.3.6	0,28		130,8	43,03		
	MD4.3.5	MD4.3.6	0,37	141,58	36,72		
	MD4.3.7		0,26	117,66	53,18		
		19	0,26	120,97	50,3		
	19	MD4.3.11	0,24	118,74	52,21		
	19	MD4.3.12	0,24	98,34	76,12		
	MD4.3.12	MD4.3.13	0,2	81,02	112,14		
	MD4.3.13	MD4.3.14	0,16	69,07	154,3		
	CM-MD4		12	15	1.606,84	0,29	10; B

MD4.4

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
	CM-MD4		7	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,48	10	25/.300	4x6	44/1	110
			3	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,48			4x6	44/1	110
			52	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,48			4x6	44/1	110
		MD4.4.1	19	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	4,48			4x6	44/1	110
	MD4.4.1	MD4.4.2	42	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,75			4x6	44/1	110
	MD4.4.7	MD4.4.8	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	1,13			4x6	44/1	110
	MD4.4.8	MD4.4.9	46	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,75			4x6	44/1	110
	MD4.4.9	MD4.4.10	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110
	MD4.4.2	MD4.4.3	44	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,38			4x6	44/1	110
	MD4.4.4		10	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,98			4x6	44/1	110
	MD4.4.1		23	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,35			4x6	44/1	110
	MD4.4.5	MD4.4.6	34	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,6			4x6	44/1	110
		MD4.4.5	20	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	2,98			4x6	44/1	110
	MD4.4.7	MD4.4.6	45	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	-1,51			4x6	44/1	110
	MD4.4.6		16	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x6	44/1	110
		MD4.4.11	23	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,72			4x6	44/1	110
	MD4.4.11	MD4.4.12	55	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,48			4x6	44/1	110
	20	MD4.4.12	MD4.4.13	56	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	0,24		4x6	44/1	110
		MD4.4.4	20	Cu	Cond.enterr. EPR,0.6/1 kV 3 Unp.	3,35			4x6	44/1	110

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CM-MD4	0	400	0	(3.106,8 W)
	-0,162	399,838	0,04	(0 W)
	-0,231	399,769	0,058	(0 W)
	-1,433	398,567	0,358	(0 W)
MD4.4.1	-1,872	398,128	0,468	(-261 W)
MD4.4.2	-2,036	397,964	0,509	(-261 W)
MD4.4.4	-2,616	397,384	0,654	(-261 W)
	-2,769	397,231	0,692	(0 W)
MD4.4.7	-3,882	396,118	0,97	(-261 W)
MD4.4.8	-4,138	395,862	1,035	(-261 W)
MD4.4.9	-4,317	395,683	1,079	(-261 W)
MD4.4.10	-4,402	395,598	1,101*	(-261 W)
MD4.4.4.3	-2,121	397,879	0,53	(-261 W)
	-2,27	397,73	0,568	(0 W)
MD4.4.5	-3,076	396,924	0,769	(-261 W)
MD4.4.6	-3,532	396,468	0,883	(-261 W)
	-3,591	396,409	0,898	(0 W)
MD4.4.11	-3,676	396,324	0,919	(-165,6 W)
MD4.4.12	-3,812	396,188	0,953	(-165,6 W)
MD4.4.13	-3,881	396,119	0,97	(-165,6 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

CM-MD4----MD4.4.1--MD4.4.4--MD4.4.5--MD4.4.6--MD4.4.7--MD4.4.8--MD4.4.9--MD4.4.10 = 1.1 %

CM-MD4----MD4.4.1--MD4.4.2--MD4.4.3 = 0.53 %

CM-MD4----MD4.4.1--MD4.4.4--MD4.4.5--MD4.4.6--MD4.4.11--MD4.4.12--MD4.4.13 = 0.97 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Ipcci (kA)	P de C (kA)	IpccF(A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
	CM-MD4		12	15	2.325,88	0,14		10; B
			4,67		1.834,07	0,22		
			3,68		390,55	4,83		
		MD4.4.1	0,78		303,23	8,01		
	MD4.4.1	MD4.4.2	0,61		202,92	17,88		
	MD4.4.7	MD4.4.8	0,22		91,69	87,56		
	MD4.4.8	MD4.4.9	0,18		78,79	118,58		
	MD4.4.9	MD4.4.10	0,16		69,45	152,65		
	MD4.4.2	MD4.4.3	0,41		150,69	32,42		
	MD4.4.4		0,4		186,74	21,11		
	MD4.4.1		0,61		238,63	12,93		
	MD4.4.5	MD4.4.6	0,33		134,21	40,87		
		MD4.4.5	0,38		163,1	27,68		
	MD4.4.7	MD4.4.6	0,27		108,72	62,28		
	MD4.4.6		0,27		123,88	47,97		
		MD4.4.11	0,25		111,54	59,17		
	MD4.4.11	MD4.4.12	0,22		90,09	90,71		
	20	MD4.4.12	MD4.4.13	0,18	75,34	129,71		
		MD4.4.4	0,48		201,33	18,16		

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 1.034 m.
M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm
de Acero recubierto Cu 14 mm 49 picas de 2m.
de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 0,49 ohmios.



COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
DELEGACION EN BIZKAIA
BIZKAIAK OREZKARITZA

12/01/2018

VISADO BISATUA