

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA REDUCCIÓN DE LA CONGESTIÓN Y DE LA VULNERABILIDAD EN LA RED BÁSICA TRANSEUROPEA (TEN-T), EN LOS ACCESOS A LOS ELEMENTOS Y NODOS DEL CORREDOR ATLÁNTICO EN BILBAO Y EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BIZKAIA: MALLADO DE LA RED MEDIANTE LA CONEXIÓN BI-637 CON A-8, VSM/E-70 Y BI-628 ENTRE MÁRGENES



Anejo 09 - Instalaciones de Seguridad en Túneles. Energía y Alumbrado.

Anejo 09 - Instalaciones de Seguridad en Túneles. Energía y Alumbrado.

Registro de cambios

Control de firmas				
Realizado	Revisado	Supervisor de la Disciplina	Supervisor General	Aprobado
Francesca Vella (SENER)	Santiago Vilarino (SENER)	Juan Manuel Sanz (SENER)		Eduardo Rivero (SENER)
Fecha y Firma	Fecha y Firma	Fecha y Firma	Fecha y Firma	Fecha y Firma
No precisa firma si está aprobado electrónicamente mediante ruta				

Información del Documento	
Código Documento	TSL-EM-DB-01-01-AN-0009
Revisión	00

[illegible]

INDICE	
1	ENERGÍA Y ALUMBRADO 5
1.1	INTRODUCCIÓN Y OBJETO 5
1.1.1	Objeto 6
1.1.2	Términos, Definiciones y acrónimos 7
1.2	MEDIA TENSIÓN..... 8
1.2.1	Introducción 8
1.2.2	Reglamentación y disposiciones oficiales 8
1.2.3	Acometidas propuestas por IBERDROLA y redundancia 8
1.2.4	Solución adoptada 9
1.2.5	Especificaciones técnicas para líneas de A.T. 10
1.2.6	Canalización de cables aislados en instalación enterrada entubada 10
1.2.7	Sistema de puesta a tierra..... 10
1.2.8	Cruzamientos, proximidades y paralelismos..... 10
1.2.9	Intensidades admisibles 10
1.2.10	Protecciones 10
1.2.11	Centro de Transformación 11
1.2.12	Resumen de cargas 12
1.2.13	Puesta a tierra de los Centros de Transformación..... 12
1.2.14	Control, supervisión, monitorización y mando 13
1.3	BAJA TENSIÓN 13
1.3.1	Reglamentación y disposiciones oficiales 13
1.3.2	Criterios de diseño..... 13
1.3.3	Cuadros Generales de baja tensión en Cuartos Técnicos 14
1.3.4	Cuadros secundarios de baja tensión en salidas de emergencia 15
1.3.5	Cuadros locales..... 15
1.3.6	Sistema de ventilación 15
1.3.7	Cuadros de Sistema de Alimentación Ininterrumpida 16
1.4	CABLEADO Y CANALIZACIONES 16
1.4.1	Conductores..... 16
1.4.2	Canalizaciones eléctricas 17
1.4.3	Tomas de fuerza en túnel y CTs 18
1.5	CUARTOS TÉCNICOS 18
1.5.1	Introducción 18
1.5.2	Descripción funcional..... 18
1.5.3	Descripción de los equipos 19
1.5.4	Alumbrado en cuartos técnicos 19
1.6	ILUMINACIÓN..... 20
1.6.1	Reglamentación y disposiciones oficiales 20
1.6.2	Datos e hipótesis de partida..... 20
1.6.3	Cálculos de alumbrado 20
1.6.4	Control de alumbrado 25
1.6.5	Estudios lumínicos 25
1.6.6	Descripción de la solución propuesta 28
1.6.7	Iluminación en salidas de emergencia 28
1.6.8	Render 3D utilizando el software AGI32..... 29

2	ANEJO 1. SOLICITUD DE INFORMACIÓN A LA EMPRESA SUMINISTRADORA..... 30
3	ANEJO 2. DOCUMENTACIÓN RECIBIDA DE COMPAÑIA SUMINISTRADORA. EJEMPLARES PARA EL SOLICITANTE 33
4	ANEJO 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DEL MISMO. 37
5	ANEJO 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA DE INSTALACIONES DE EXTENSIÓN DE RED O TRABAJO POR CUENTA DE TERCEROS (TCT), EJECUTADOS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA. 42
6	ANEJO 5. CÁLCULOS REALIZADOS POR AGI32..... 48

FIGURAS

Figura 1:	Esquema proporcionado por la compañía Iberdrola para el CT1 8
Figura 2:	Esquema proporcionada por la compañía Iberdrola para el CT4 8
Figura 3:	Esquema de conexionado..... 9
Figura 4:	Distribución de CTs en el túnel y zonas de influencia. 10
Figura 5:	Ubicación de transformadores en CT2 y CT3 12
Figura 6:	Reparto de cargas. Esquema típico. 13
Figura 7:	Canalización prefabricada entre el transformador y el cuadro general de baja tensión. Fuente: Schneider Electric. 17
Figura 8:	Esquema de tubos para suministro y distribución de energía. Bandeja tipo “Rejiband”. Ejemplo túnel Belabieta..... 18
Figura 9:	Caja tomas de corriente tipo industrial. Fuente: Gewiss. 18
Figura 10:	Estructura y composición general de un CT. 18
Figura 11:	Sistema de iluminación mediante una línea continua de luminarias..... 21
Figura 12:	Relación entre las zonas de acceso, umbral y transición. 21
Figura 13:	Evolución de la luminancia a lo largo del túnel (Zona de transición decreciente). 24
Figura 14:	Esquema de ubicación de luminarias de evacuación 24
Figura 15:	Distintas superficies de contraste túnel Malmasin y alumbrado de Guiado en báculos en túneles de Artxanda. 25
Figura 16:	Evolución de la luminancia a lo largo del túnel. 26
Figura 17:	Tubo Oeste - Sentido Sur - Uribe Kosta - Subfluvial 27
Figura 18:	Tubo Oeste - Sentido Sur - Avanzada- Subfluvial..... 27
Figura 19:	Tubo Oeste - Sentido Sur - Zugazarte - Subfluvial 28
Figura 20:	Tubo Este - Sentido Norte - Portugalete - Artatza 28
Figura 21:	Ejemplo de luminarias de alumbrado simétrico y proyector, ambas tecnologías LED. 28
Figura 22:	Ejemplo render técnico 1: Iluminación normal, salidas de emergencia 29
Figura 23:	Ejemplo render técnico 2: Iluminación de emergencia SAI, salidas de emergencia..... 29
Figura 23:	Ejemplo render técnico 3: Iluminación de evacuación, salidas de emergencia 29

TABLAS

Tabla 1: Lista de acrónimos y abreviaciones.....7

Tabla 2: Propuesta inicial de transformadores 11

Tabla 3: Estimación inicial de consumos eléctricos asociados a las instalaciones. 12

Tabla 4: Caídas de Tensión propuestas 14

Tabla 5: Requerimientos lumínicos propuestos..... 19

Tabla 5: Datos de tráfico año 2048..... 20

Tabla 7: Distancias de Parada 26

Tabla 8: Resultados preliminares del interior del túnel L_{in} 26

Tabla 9: Resultados preliminares de la zona de acceso L_{20} 26

Tabla 10: Resultados preliminares de la zona de umbral L_{th} 27

1 ENERGÍA Y ALUMBRADO

1.1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El PPTP Proyecto conexión BI-637 con A-8, VSM/E-70 y BI-628 entre márgenes indica la realización del siguiente informe:

K-TU-6 Informe nº6. Estudio de suministro de energía eléctrica y alumbrado. Iluminación del túnel.

Dicho informe consiste en:

“En relación con el suministro de energía eléctrica se seguirá lo indicado en el Decreto foral 91/2012, de 24 de abril, relativo a las Instrucciones Técnicas de seguridad y explotación de Túneles de Carreteras, en concreto en el capítulo II “Energía Eléctrica”. Se analizará el suministro y distribución de energía eléctrica y las instalaciones eléctricas necesarias: sistema en alta tensión (punto de enganche, línea de acometida y eléctricas necesarias: sistema en baja tensión (acometida en baja, cuadros generales, líneas de distribución, redes de tierra,...), los centros de mando y medida, el dimensionamiento de la alimentación eléctrica, los sistemas redundantes, sistemas cubiertos por SAI y por grupo electrógeno, protecciones, control y mantenimiento entre otros.

Respecto al alumbrado del túnel, se seguirá lo indicado en el Decreto Foral relativo a las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación de Túneles de Carreteras, en concreto en el capítulo III “Alumbrado”. De acuerdo con la norma se establecerá el tipo de alumbrado, y los correspondientes a la zona de entrada, interior y zona de salida. Se tendrá en cuenta la uniformidad de la iluminación de la calzada, deslumbramiento, control de efecto Flicker, alumbrado nocturno, etc. Se definirá el alumbrado de seguridad, emergencia y el control del nivel de luminancia en el túnel, el control del alumbrado, la implantación de las luminarias, y el mantenimiento preventivo y correctivo. Finalmente se prestará especial atención a los materiales eléctricos del alumbrado, lámparas, luminarias y equipos auxiliares (balastos, condensadores, arrancadores, etc.).

Se entiende incluido dentro del alcance del contrato el alumbrado de los tramos a cielo abierto afectados por el Proyecto, así como el de los desvíos provisionales que finalmente se planteen.

Se utilizará los criterios indicados en la instrucción Foral y se encajará un diseño preliminar de acuerdo con las necesidades para alumbrado, ventilación, y que se desarrollará a nivel de proyecto de construcción. Se definirá el suministro necesario en alta/media tensión, los centros de transformación y su emplazamiento, los cuadros en baja y la red de tierras. Se definirá el cableado, su trazado, etc. Se revisarán y actualizarán los Pliegos de prescripciones técnicas y el presupuesto.

Se seguirán los criterios de la Norma Foral de túneles en lo relativo al alumbrado. Se estudiarán diferentes tipos de luminarias y su disposición en el túnel.”

En noviembre de 2021 se realizó y se entregó la nota técnica TSL-EM-CD-01-01-NT-05014 “Criterios de diseño. Instalaciones Electromecánicas, Ventilación y de Protección Contra Incendios”. Dicha nota tenía por objeto definir las instalaciones electromecánicas necesarias en el futuro túnel en base a lo dispuesto en el Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 91/2012, de 24 de abril, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación de Carreteras.

En la nota técnica, según el Decreto Foral 135/2006, se catalogó el túnel de categoría TIPO I (con características especiales).

En cuanto a las instalaciones relacionadas con este informe, a modo de resumen, la nota referida indicaba:

- **ENERGÍA ELÉCTRICA.**

La solución propuesta para la seguridad de suministro será mediante dos (2) líneas de alta tensión (AT) de doble circuito procedentes de dos subestaciones diferentes de compañía que alimentarán a los centros de transformación del túnel.

En modo normal, una acometida dará suministro a un (1) transformador de cada CT. Cada transformador tendrá capacidad para alimentar a todas las necesidades de su zona, con lo cual son redundantes uno del otro.

Como complemento de los anteriores sistemas de suministro, en cada cuarto técnico (CT) se instalará un Sistema de Suministro Ininterrumpido (SAI) con una autonomía mínima de 60 minutos que asegure el funcionamiento sin interrupción de los sistemas que intervengan en la seguridad de los usuarios y que permita las operaciones de conmutación de líneas y dar la potencia necesaria a los servicios que se consideren de emergencia, el cálculo para la capacidad del SAI contemplará un coeficiente de 1,5 la potencia máxima de los servicios cubiertos por este.

Los SAIs serán redundantes con ellos mismos, mediante un bypass que actúe automáticamente si detecta un fallo en su propio funcionamiento y de manera manual en caso de una actuación de mantenimiento.

Con el objeto de garantizar la vida útil de las bancadas de baterías que compondrán el SAI, el cuarto estará climatizado. Las baterías serán monobloque de gel, electrolito gelificado, con lo que no precisan de mantenimiento y pueden funcionar en cualquier posición.

No se considera necesario la instalación de grupos electrógenos porque, como se ha indicado anteriormente, el sistema de alimentación está mantenido mediante una doble alimentación con suministro de distinta fuente y en caso necesario un equipo SAI dará servicio a los sistemas esenciales durante 60 minutos.

- **MATERIALES Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

La nota técnica proponía la instalación para cables de alta tensión de dos (2) tubos bajo la acera del hastial izquierdo. En cuanto a los tubos de distribución de baja tensión se proponía la instalación de cuatro (4) tubos bajo la acera del hastial izquierdo y cuatro (4) tubos bajo la acera del hastial derecho.

Tanto los tubos de AT como BT serán de polietileno de alta densidad (PEAD) y libres de halógenos.

La alimentación del alumbrado normal y emergencia se llevará a cabo mediante bandejas en la parte superior. Las canalizaciones utilizadas serán metálicas de acero inoxidable tipo “Rejiband” o similar, clasificado como material M0 (material no combustible ante la acción térmica normalizada del ensayo) que aseguran un comportamiento óptimo frente al fuego, que es la situación más crítica que puede presentarse en un túnel, y sobre todo en comparación a la alternativa de bandejas de material plástico.

- **ALUMBRADO NORMAL, EMERGENCIA Y EVACUACIÓN**

La nota técnica proponía la instalación de un sistema de alumbrado similar al del túnel de Malmasín. Un sistema de alumbrado simétrico mediante dos líneas continuas de luminarias de carril ubicadas en la clave del túnel. Este tipo de alumbrado tiene las siguientes características.

- Proporciona un contraste positivo de los obstáculos.
- Solución con deslumbramiento relativamente bajo.
- Bien adaptado a situaciones con densidad de tráfico alta.
- Permite diferentes ubicaciones de las luminarias en la sección del túnel.
- Hace más fácil un buen alumbrado de pared.

También se proponía que las luminarias para instalar en el alumbrado simétrico fuesen del tipo LED, ya que presenta ventajas frente al tradicional.

En cuanto al alumbrado de emergencia, este se lograría mediante la alimentación de una parte del alumbrado normal a la línea de SAI. Manteniendo una uniformidad en la posición de dichas luminarias con el objeto de aportar sensación de control además de detectar de una forma visual clara la pérdida de un circuito de alimentación normal en una zona.

Sobre el alumbrado de evacuación se propuso la instalación inicialmente como mínimo de cinco (5) luminarias entre cada salida de emergencia (200 metros).

También, como medida accesoria a lo dispuesto en el DF con objeto de facilitar las labores de mantenimiento o de rescate en una emergencia, se propuso la instalación de una toma de alimentación eléctrica con IP67 desde la cual alimentar equipos que sean necesarios junto a cada luminaria estando alimentada desde el circuito de SAI.

Acerca del alumbrado de guiado visual, se proponía la instalación de paneles prefabricados sobre la estructura portante con un elevado coeficiente de reflexión. Sobre las luminarias a instalar se propuso proyectores tipo led en báculos en los márgenes de la calzada en los primeros 75 metros en el exterior del túnel para lograr un guiado visual para los conductores.

1.1.1 Objeto

El objeto del presente documento es explicar la configuración adoptada en el esquema eléctrico de alimentación, así como su dimensionamiento y la ubicación de los cuartos técnicos. Se describen las canalizaciones previstas, tanto de interconexión entre centros de transformación, como de distribución eléctrica a las cargas. También se describe las características principales de los elementos eléctricos, incluido todo lo relacionado con el diseño del alumbrado.

En el documento se explica la solución propuesta por la distribuidora eléctrica de la zona (Iberdrola) y la localización de los puntos de acometida. El presente documento define las bases del diseño eléctrico que deben tenerse en cuenta para realizar el proyecto constructivo.

1.1.2 Términos, Definiciones y acrónimos

Los siguientes acrónimos pueden ser usados en el diseño de la instalación eléctrica:

Abreviación	Significado
ACB	Air Circuit Breaker
AT	Alta Tensión
BD	Bases de Diseño
BT	Baja Tensión
CA	Corriente Alterna
CC	Corriente Continua
CCM	Centro de Control de Motores
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
CIBSE	Chartered Institute of Building Services Engineers
CIE	International Commission of Illumination
CGBT	Cuadro General de Baja Tensión
CL	Cuadro Local
CPD	Centro de Procesamiento de Datos
CPR	Construction Products Regulation
CT	Centro de Transformación
CTE	Código Técnico de la Edificación
CS	Centro de Seccionamiento
DP	Distancia de Parada (Distancia de seguridad)
DF	Decreto Foral
DOL	Direct On Line (Arranque Directo)
EMI	Electro Magnetic Interference
FAS	Fire Alarm System
FD	Factor de Diversidad
FR	Fire Rated
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IMH	Intensidad Media Horaria
IFC	Issued For Construction
IFR	Issued For Review
ISO	International Organization for Standardization
IT	Information Technology
ITC	Instrucción Técnica Complementaria (Referido a un Reglamento)

Abreviación	Significado
LED	Light Emitting Diode
LPS	Lightning Protection System
LSZH	Low Smoke Zero Halogen
MEP	Mechanical, Electrical and Plumbing
MCB	Miniature Circuit Breaker
MCCB	Interruptor de Caja Moldeada
MT	Media Tensión
O&M	Operation and Maintenance
PAT	Puesta a Tierra
PF	Power Factor
PFCU	Power Factor Correction Unit
PIR	Passive Infrared (sensor)
PLC	Programmable Logic Controller
RAT	Reglamento de Alta Tensión
REBT	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
RMU	Ring Main Unit
SAI	Sistema de Alimentación Ininterrumpida
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SGD	Subcuadro General de Distribución
SPD	Surge Protection Device - Dispositivos de protección contra sobretensiones
SS	Soft Starter (Arrancador Suave)
TR	Transformador
UTA	Unidad de Tratamiento de Aire
VDF	Variador de Frecuencia
VRLA	Valve-Regulated Lead Acid
XLPE	Cross-Linked Polyethylene (Polietileno Reticulado)

Tabla 1: Lista de acrónimos y abreviaciones

1.2 MEDIA TENSIÓN

1.2.1 Introducción

Este documento describe las soluciones adoptadas para el diseño de la aparamenta de MT del proyecto.

1.2.2 Reglamentación y disposiciones oficiales

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

- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.
- 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.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 91/2012, de 24 de abril, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, así como sus Guías Técnicas de Aplicación si las hubiera.
- 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-LAT01 a 09, así como sus Guías Técnicas de Aplicación.
- Asimismo, serán también de aplicación las Especificaciones Particulares de las Empresas Suministradoras, Proyectos Tipo y Especificaciones Particulares de las Empresas de Transporte y Distribución de Energía Eléctrica (artículos 13 y 15 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión) que hayan sido aprobadas mediante resolución del órgano directivo competente del Ministerio de Industria, Economía y Competitividad.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- Escrito de Adaptación (junio 2016) del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) tras la publicación del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Orden Circular 36/2015 sobre Criterios a Aplicar en la Iluminación de Carreteras a Cielo Abierto y Túneles, publicada por el Ministerio de Fomento.

1.2.3 Acometidas propuestas por IBERDROLA y redundancia

Obtenida una estimación inicial de consumos, se solicitó información a la compañía suministradora IBERDROLA para analizar el punto de enganche y la línea de acometida. Al tratarse de dos puntos de acometida, se abrieron dos expedientes: uno para el CT1 y otro para el CT4. En el Anejo 1 se muestra el registro de ambas solicitudes.

Cabe destacar que la subestación de Lamiako proveerá de energía eléctrica tanto al túnel del Subfluvial de Lamiako como al túnel de la Avanzada. Esto conllevaba la necesidad de conocer la capacidad de suministro de dicha subestación y su capacidad con respecto a los túneles y otros suministros de la zona.

Por parte de la compañía suministradora se ha indicado los siguientes puntos de enganche y líneas de acometida y entrega:

CUARTO TÉCNICO N°1.

La subestación que proporcionará energía al Cuarto Técnico 1 se denomina Eroski Portu- Se encuentra al este del CT1.

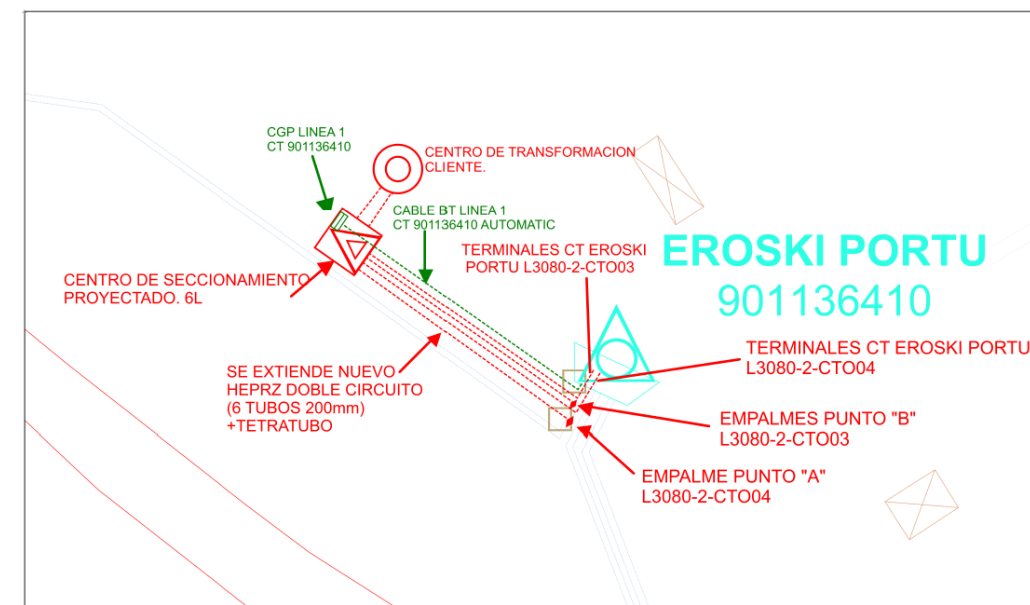


Figura 1: Esquema proporcionado por la compañía Iberdrola para el CT1

CUARTO TÉCNICO N°4.

La subestación que proveerá de energía al Cuarto Técnico 4 se denomina Lamiako. Se encuentra hacia al sur del cuarto.

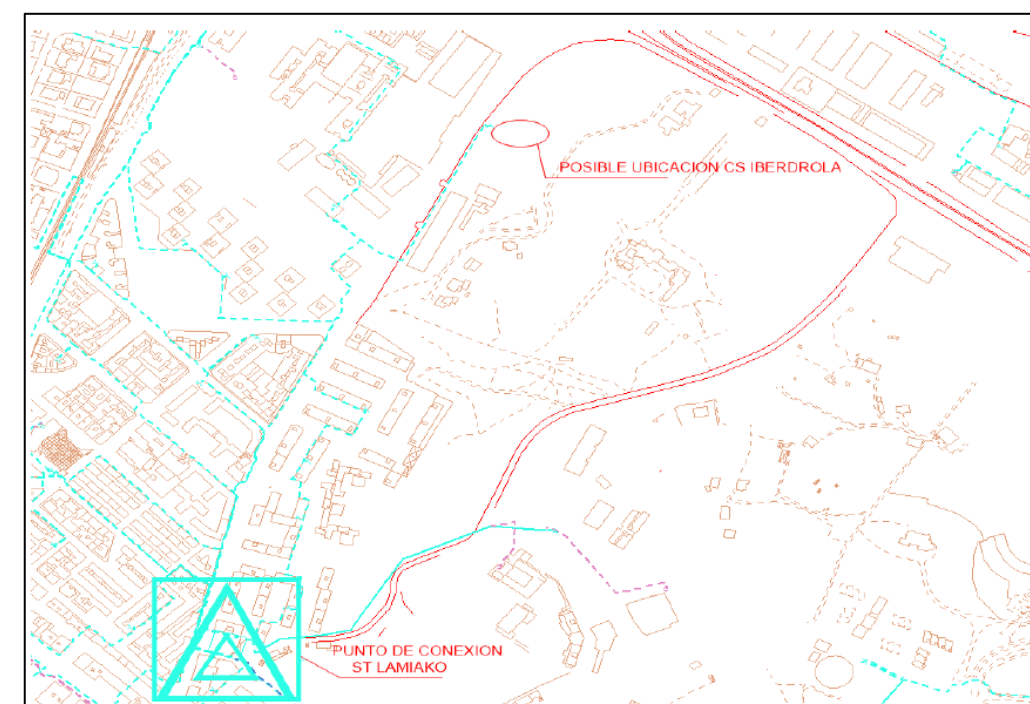


Figura 2: Esquema proporcionada por la compañía Iberdrola para el CT4

En los Anejos a final de este documento, se incluye la documentación recibida por parte de la compañía suministradora Iberdrola. Cabe destacar que, en relación al suministro y las líneas de alimentación, los trabajos se han clasificado en dos partidas diferenciadas:

1. 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. De acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.
2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante. Donde se podrá elegir si estos trabajos son efectuados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada, o bien por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

En cuanto a los CT estos trabajos son:

CUARTO TÉCNICO N°1.

Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución corresponden con la confección de dos juegos de empalmes Alta Tensión “EMPALMES A Y EMPALMES B” de arqueta para conectarse al circuito L3080-2-CT03 Y L3080-2-CT04. Confección de dos juegos de terminales de Alta Tensión para conectar las líneas de AT en las celdas del centro “EROSKI PROYE”. Descargos y puesta en servicio.

En cuando a los trabajos necesarios para la nueva extensión de red, la compañía propone la construcción y montaje eléctrico de un Centro de Seccionamiento instalando DOS juegos de celdas modulares de Alta Tensión tipo SF6 (3L) Automatizadas (se dejará espacio en la envolvente para al menos coser 2 posiciones adicionales, en previsión de futuro enlace de la red de 30 kV). La canalización a construir estará provista de SEIS tubos HDPE curvable corrugado de 200 mm² de diámetro. Se incluirá la instalación de multiducto para comunicaciones tipo MTT 3x40/C (TRITUBO) de PEAD, según NI 52.95.20, instalado preferentemente en pieza única (sin empalmes) entre las arquetas y hasta el Centro de Seccionamiento proyectado. Tendido de Red Subterránea de Alta Tensión por el solicitante, con cable HEPR-Z1 18/30 kV, de 6 (1x400mm²) AI, por canalización desde arqueta/empalme en el punto “EMPALMES PUNTO B Y EMPALME PUNTO A” hasta el Centro de Seccionamiento Proyectado. Tendido de Red Subterránea de Alta Tensión por el solicitante con cable HEPR-Z1 18/30 kV de 6 (1x400mm²) AI, por canalización desde celdas Centro de Seccionamiento Proyectado hasta el Centro de Transformación “EROSKI PORTU”. Tendido de una línea subterránea de Baja Tensión por el Solicitante, por canalización, para la alimentación de la automatización desde Centro de Seccionamiento proyectado hasta Centro de Transformación “901136410 EROSKI PORT”. Proyecto oficial visado, teniendo en cuenta las especificaciones de la compañía, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

CUARTO TÉCNICO N°4.

Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución corresponden con trabajos de entronque y refuerzo que consisten en la modificación de la STR LAMIAKO, para disponer de dos posiciones nuevas de salida hacia el CS proyectado y la instalación de doble barra en la STR, de acuerdo con los esquemas normalizados. Conexión en barras de STR LAMIAKO, de las líneas provenientes del centro de seccionamiento proyectado. Confección de Proyecto Oficial de las nuevas instalaciones.

En cuando a los trabajos necesarios para la nueva extensión de red, la compañía propone la construcción y montaje de una línea subterránea DC/30 kV con cable HEPRZ1 3x400 mm, desde las nuevas posiciones de la STR LAMIAKO, hasta el centro de seccionamiento proyectado. Confección de proyecto Oficial de las nuevas instalaciones.

Tanto con respecto al CT1 y CT4, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las redes de Alta Tensión, así como los dos Centros de Seccionamiento deberán ser cedidos a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U., quién tras aceptación será la nueva titular de dichas instalaciones, siendo esta responsable de su operación y mantenimiento.

En el caso de que se apruebe que la compañía distribuidora sea la que ejecute los trabajos, la documentación que se muestra en el Anejo 4 debe ser devuelta a dicha compañía aprobada y firmada.

1.2.4 Solución adoptada

La solución propuesta para la seguridad de suministro será mediante dos (2) líneas de media tensión (MT) de doble circuito procedentes de dos subestaciones diferentes de compañía que alimentarán a los centros de transformación del túnel.

En la siguiente imagen se muestra el esquema general de distribución de centros de transformación del túnel.

Las líneas de alimentación suministrarán energía al CT 1 y CT4.

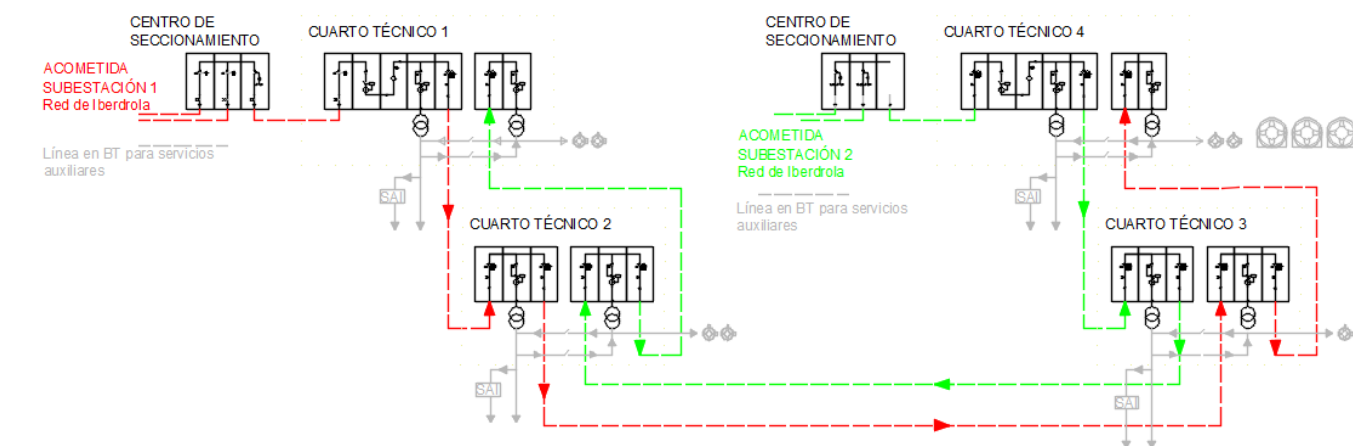


Figura 3: Esquema de conexionado

Las líneas de interconexión entre los centros de transformación estarán dimensionadas para la potencia requerida por cada centro de transformación en funcionamiento a máxima potencia.

Se proponen cuatro (4) CTs que prestarán servicio al túnel. Atendiendo la longitud y características del túnel, se propone una distribución en la base a la siguiente figura:

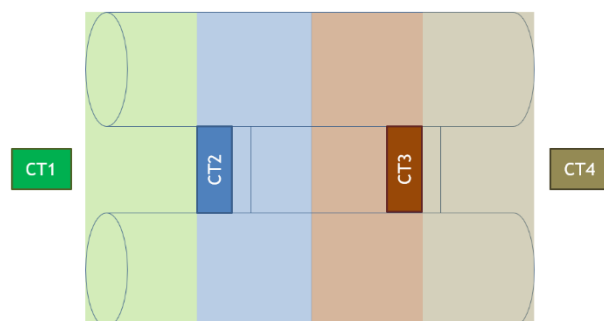


Figura 4: Distribución de CTs en el túnel y zonas de influencia.

Los servicios dentro del túnel se alimentarán a través de cuatro centros de transformación. CT2, CT3 y CT4 serán interiores, de los cuales CT3 y CT4 estarán ubicados en galerías de conexión de ambos tubos. Se instalará el CT1 en la zona exterior del túnel y el CT4 estará enterrado en la zona de los ramales cerca de las bocas de entrada y salida del túnel.

El CT1 alimentará el primer tramo del túnel norte y sur. El CT2 se alimentará el segundo tramo, el CT3 el tercer tramo y el CT4 el último tramo y ramales.

1.2.5 Especificaciones técnicas para líneas de A.T.

Las ITC, tablas, etc., a las que se hace referencia en este apartado son las incluidas en REAL DECRETO, 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.

Los materiales y su montaje cumplirán con los requisitos y ensayos de las normas UNE aplicables de entre las incluidas en la ITC-LAT 02 y demás normas y especificaciones técnicas aplicables. En el caso de que no exista norma UNE, se utilizarán las Normas Europeas (EN o HD) correspondientes y, en su defecto, se recomienda utilizar la publicación CEI correspondiente (Comisión Electrotécnica Internacional).

Cables

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Se exceptúan las agresiones mecánicas procedentes de maquinaria de obra pública como excavadoras, perforadoras o incluso picos. Los cables serán unipolares.

En cuanto al cableado inicialmente se ha contemplado el uso de cable de tipo: **CABLE TIPO HEPRZ1 18/30 (36) kV DE ALUMINIO DE 3x240mm.**

Accesorios

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

1.2.6 Canalización de cables aislados en instalación enterrada entubada

En cuanto a la RED de MT se llevará a cabo la distribución mediante cables de MT mediante dos (2) tubos bajo la acera del hastial izquierdo del túnel.

1.2.7 Sistema de puesta a tierra

Las pantallas metálicas de los cables se conectarán a tierra, por lo menos en una de sus cajas terminales extremas. Cuando no se conecten ambos extremos a tierra, el proyectista deberá justificar en el extremo no conectado que las tensiones provocadas por el efecto de las faltas a tierra o por inducción de tensión entre la tierra y pantalla, no producen una tensión de contacto aplicada superiores al valor indicado en la ITC-LAT 07, salvo que en este extremo la pantalla está protegida por envolvente metálica puesta a tierra o sea inaccesible. Asimismo, también deberá justificar que el aislamiento de la cubierta es suficiente para soportar las tensiones que pueden aparecer o en caso de defecto.

1.2.8 Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos enterrados directamente en el terreno deberán cumplir los requisitos señalados en el presente apartado del Real Decreto, por el que se aprueben el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión, y las condiciones que pudieron imponer otros órganos competentes de la Administración, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de AT.

1.2.9 Intensidades admisibles

Intensidades máximas permanentes en los conductores

Tubos de gran longitud: En el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo, se utilizarán los valores de intensidades indicados en la tabla 12 de la ITC-LAT-06 del R.D. 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, calculados para una resistividad térmica del tubo de 3,5 Km/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

Tubos de corta longitud: Se entiende por corta longitud, canalizaciones tubulares que no superen longitudes de 15 m (cruzamientos de caminos, carreteras, etc.). En este caso, si el tubo se rellena con aglomerados especiales, no será necesario aplicar coeficiente de corrección de intensidad alguno.

Intensidades de cortocircuito máximas admisibles en los conductores

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles en los conductores se calcularán de acuerdo con la Norma UNE 21192.

Intensidades de cortocircuito máximas admisibles en las pantallas de cables de aislamiento seco

Las intensidades de cortocircuito máximas admisible en las pantallas de los cables de aislamiento seco varían de forma notable con el diseño del cable. Esta variación depende del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de pantalla, de la colocación de estos hilos, etc. Por este motivo no puede usarse una tabla general única.

El cálculo será realizado siguiendo la norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. Los valores obtenidos no dependerán del tipo de aislamiento, ya que en el cálculo intervienen sólo las capas exteriores de la pantalla. La norma UNE 211435 no será de aplicación para estos cálculos. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1863 A durante 1 segundo.

1.2.10 Protecciones

Protección contra sobreintensidades

Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortacircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIE-RAT 09 del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Protección contra cortocircuitos

La protección contra cortocircuito por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en los conductores y pantallas, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en el apartado correspondiente del proyecto correspondiente.

Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas, y a estos efectos el fabricante del cable deberá aportar la documentación justificativa correspondiente.

Protecciones contra sobrecargas

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

1.2.11 Centro de Transformación

Los centros de transformación tendrán una redundancia en su diseño al 100%, es decir:

- Dos grupos de celdas independientes de MT (em cada centro de transformación) con capacidad cada una de alimentar el 100% de la carga total del túnel.

Según lo explicado en el apartado 1.2.4, se dispondrá de cuatro (4) centros de transformación según lo siguiente:

- Centro de transformación 01 y 04. Incluirá un centro de seccionamiento y dos grupos de celdas de 30 kV, dos transformadores que alimentarán los motores de ventilación, alumbrado normal, las instalaciones del cuarto técnico etc. Además, se instalará un SAI para alimentar las cargas de emergencia y los servicios de seguridad y control.
- Centro de transformación 02 y 03. Incluirá dos grupos de celdas de 30 kV, dos transformadores que alimentarán los motores de ventilación, alumbrado normal, las instalaciones del cuarto técnico etc. Además, se instalará un SAI para alimentar las cargas de emergencia y los servicios de seguridad y control.

En cuanto a los transformadores, la propuesta inicial es la siguiente:

Centro de Transformación	Potencia
CT1	2 x 1600 kVA
CT2	2 x 1600 kVA
CT3	2 x 1600 kVA
CT4	2 x 2500 kVA

Tabla 2: Propuesta inicial de transformadores

CELDA DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas de media tensión que se analiza contemplar serán del tipo modular en corte y aislamiento en SF6, la tensión asignada será de 30 kV, para una intensidad nominal de 400 A. Los valores de cortocircuito serán:

- Intensidad Trifásica: 20kA.
- Intensidad Monofásica: 9kV

Los interruptores estarán motorizados y las celdas dispondrán de sistema de telemando.

TRANSFORMADOR.

Los transformadores que se analizan instalar serán del tipo seco, con nivel de aislamiento a 36 kV y tensión asignada en el primario de 30 kV.

Para el cálculo de talla del transformador, se tendrá en cuenta el balance de cargas con el factor de simultaneidad requerido, un factor de potencia del 0,85, corregido al 0,98, y una capacidad de reserva en kVA del 20%.

Por motivos de seguridad en el CT, se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (nivel C3),
- Ensayos de condensación y humedad (nivel E3),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

Sus características mecánico y eléctricas se ajustarán a las normas UNE 21538-1, EN 50881-1 y al Reglamento Europeo (UE) 548/2014 de ecodiseño de transformadores, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: Según balance de cargas
- Tensión nominal primaria:
- Regulación en el primario: +/- 2,5%, +/- 5%
- Tensión nominal secundario en vacío: 420V
- Tensión de cortocircuito: 6%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Nivel de aislamiento:
 - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 95 kV
 - Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 50kV

Los transformadores se instalarán en el interior de sala de uso específico, dotadas de puertas metálicas con apertura hacia el exterior de las siguientes características:

- Puerta metálica de 2 mm de hojas desmontables con rejillas de ventilación incluidas.

- Marco de chapa de acero de 3 mm.
- Tratamiento galvanizado Z-275.
- Garras metálicas en el propio marco para fijación en obra.
- Aperturas de puertas 180°.
- Acabado en imprimación gris RAL 7035, que permite aplicación de pintura según el entorno.
- Cerradura preparada para enclavamiento tipo R7 con celda de protección de transformador.
- Protección puertas IK-10, según Normas UNE-EN 50102.
- Protección rejillas IK-09, según Normas UNE-EN 50102.
- Grado de protección IP-33, según Normas UNE-20324.
- Señal de riesgo eléctrico.

La altura libre de puerta requerida es de 2500 mm.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación propuesta para los transformadores tanto en el CT 2 y CT 3. Se puede comprobar como dicha ubicación permite tanto el mantenimiento del equipo como su reposición de forma fácil.

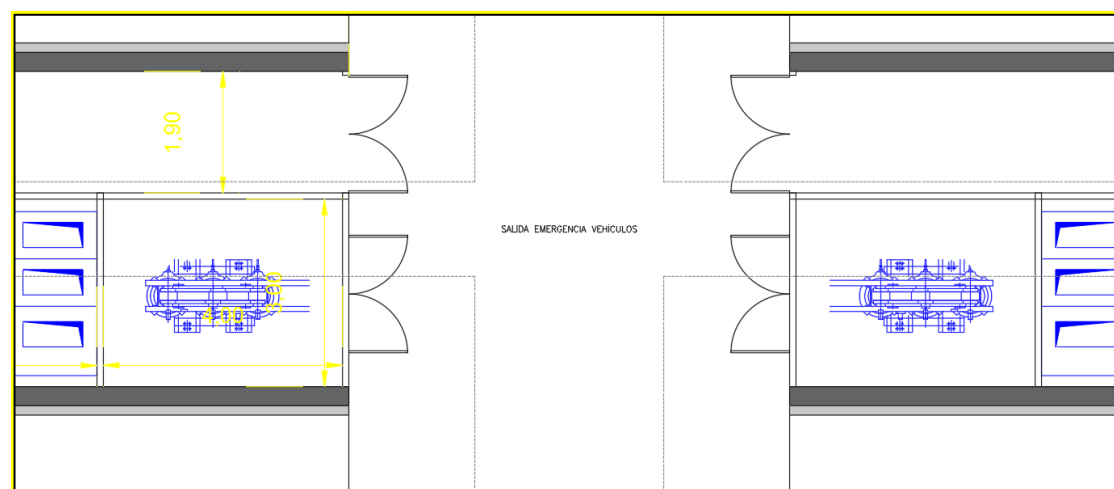


Figura 5: Ubicación de transformadores en CT2 y CT3

1.2.12 Resumen de cargas

De cara al análisis del suministro, distribución e instalaciones eléctricas necesarias del sistema de media tensión (punto de enganche, línea de acometida y de entrega, centros de transformación, etc.) se ha llevado a cabo una estimación inicial de los posibles consumos eléctricos de las instalaciones en el peor caso que sería un incendio de un vehículo en el interior del túnel y con una única línea de acometida eléctrica disponible para la alimentación del túnel. En la siguiente tabla se muestran los resultados de dicha estimación inicial.

Debe indicarse que a medida que avance el desarrollo del proyecto estas cifras tendrán variaciones.

SISTEMA ELÉCTRICO BT - Balance General de Cargas Consumos correspondientes a todo el túnel			
Funcion	Potencia Instalada (kW)	Modo Fallo Acometida de Alimentación (kW) - un Trafo Sin Incendio	Modo Incendio Acometida de Alimentación (kW) - un Trafo
Suma total de Potencia (kW) - CT1	1,092	356	618
Factor de simultaneidad	-	0.85	0.85
Potencia Maxima Demandada (kW)	-	303	525
Factor de potencia	-	0.85	0.85
Potencia aparente necesaria (kVA)	-	356	618
Suma total de Potencia (kW) - CT2	2,248	1,023	1,069
Factor de simultaneidad	-	0.85	0.85
Potencia Maxima Demandada (kW)	-	869	909
Factor de potencia	-	0.85	0.85
Potencia aparente necesaria (kVA)	-	1,023	1,069
Suma total de Potencia (kW) - CT3	2,420	1,179	1,233
Factor de simultaneidad	-	0.85	0.85
Potencia Maxima Demandada (kW)	-	1,002	1,048
Factor de potencia	-	0.85	0.85
Potencia aparente necesaria (kVA)	-	1,179	1,233
Suma total de Potencia (kW) - CT4	2,565	1,432	1,716
Factor de simultaneidad	-	0.85	0.85
Potencia Maxima Demandada (kW)	-	1,217	1,459
Factor de potencia	-	0.85	0.85
Potencia aparente necesaria (kVA)	-	1,432	1,716

Potencia aparente necesaria (kVA) - total 8,325 3,989 4,636

Potencia necesaria (kW) - total 3,989 4,636

kW total con simultaneidad 3,391 3,941

Tabla 3: Estimación inicial de consumos eléctricos asociados a las instalaciones.

1.2.13 Puesta a tierra de los Centros de Transformación

La instalación de puesta a tierra de los CTs debe cumplir con lo establecido en la ITC-RAT 13, la instrucción técnica complementaria para Instalaciones de Puesta a Tierra.

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectarán, constituyendo el colector de tierras de protección.

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

Se distinguen dos tipos de tierras - de servicio y de protección.

La tierra interior de protección se estima realizar con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos metálicos del CT 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 IP54.

La tierra interior de servicio se realizará también con un cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra el neutro de los transformadores 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 IP54.

Para limitar las tensiones de paso y de contacto, en el forjado de la solera del CT se colocará una malla equipotencial con retícula de 30 cm y varilla de 4 mm de diámetro, que se conectará a la barra de tierras.

El sistema de distribución de neutro previsto en la instalación de BT el TN-S, la tierra se unirá a la de protección.

1.2.14 Control, supervisión, monitorización y mando

La instalación estará diseñada para poder ser supervisada y comandada desde diferentes puntos de forma que cualquier incidencia quede reflejada y advertida.

- Mando local: Situado en el propio Centro de Transformación. El rack de comunicaciones y PLCs dispondrá de tomas para la conexión de ordenadores portátiles que, con el software necesario e identificación mediante clave, se pueda acceder a la gestión de la red.
- Centro de Control de MZK de Malmasín - el centro será capaz de operar en local en caso de pérdida de comunicación con MZK.

1.3 BAJA TENSIÓN

1.3.1 Reglamentación y disposiciones oficiales

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

- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.
- Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 91/2012, de 24 de abril, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- Escrito de Adaptación (junio 2016) del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) tras la publicación del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Orden Circular 36/2015 sobre Criterios a Aplicar en la Iluminación de Carreteras a Cielo Abierto y Túneles, publicada por el Ministerio de Fomento.

1.3.2 Criterios de diseño

Según lo explicado en el apartado 1.2.4, se dispondrá de cuatro (4) centros de transformación. En cada CT, los 2 transformadores alimentarán a un solo Cuadro General de Baja Tensión (CGBT). La alimentación en MT a cada transformador vendrá de una subestación distinta. Los CGBTs dispondrán de unos interruptores de interconexión con enclavamiento y un interruptor de unión de barras, que permitan alimentar un cuadro general desde el otro en caso de fallo de algún transformador o a nivel de acometida de MT.

En general, se han considerado tres tipos de cargas a alimentar en baja tensión:

- Cargas No prioritarias: Las cargas alimentadas por el sistema de baja tensión que pueden ser desconectadas en el caso de funcionamiento en modo degradado de la acometida de media tensión o del propio centro de transformación.
- Cargas prioritarias: Las cargas que deben seguir funcionando en caso de funcionamiento en modo degradado de la acometida de media tensión o del propio centro de transformación.
- Cargas críticas: Las cargas que deben ser alimentadas mediante un sistema de alimentación ininterrumpida SAI.

El túnel, al disponer de una redundancia de alimentación en MT y otra en BT, no será necesario la instalación de grupos electrógenos de emergencia. En la siguiente figura se muestra un esquema general tipo con el reparto de cargas de un CT.

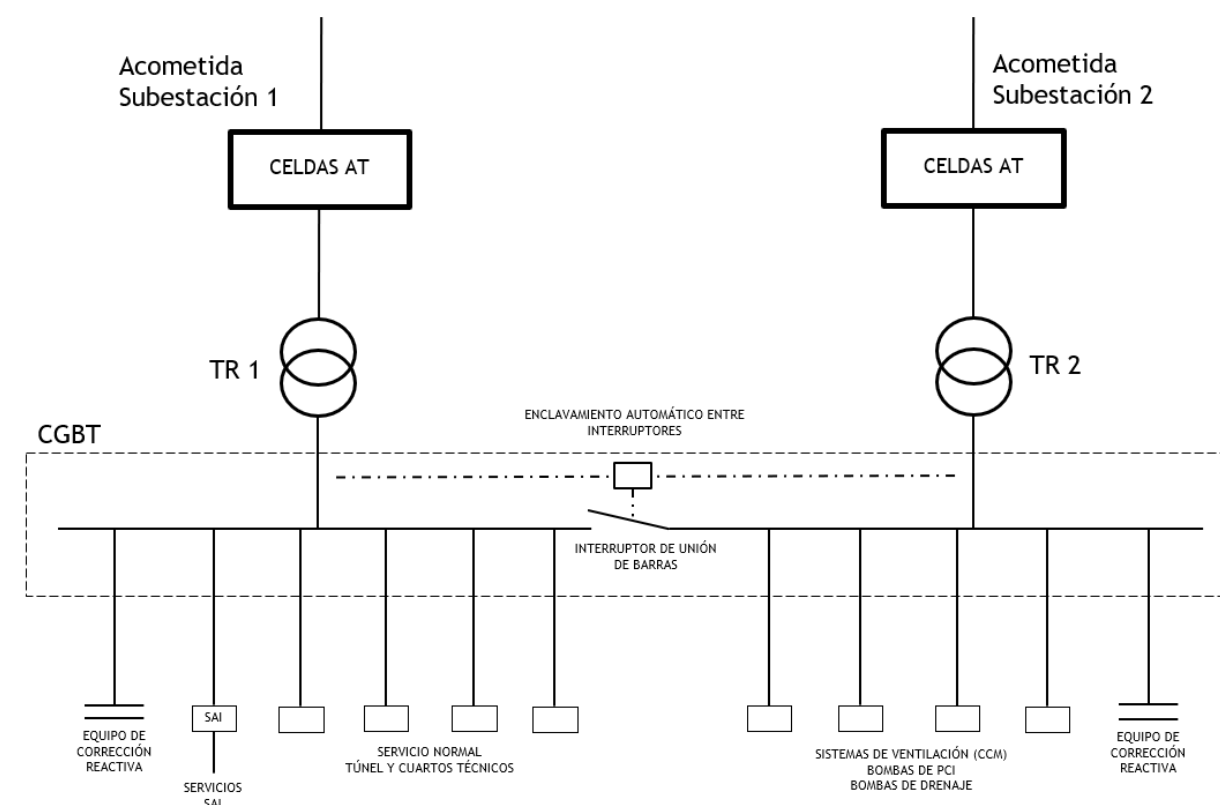


Figura 6: Reparto de cargas. Esquema típico.

El diseño de los sistemas eléctricos se coordinará con todos los demás elementos de instalaciones y sistemas, los requisitos arquitectónicos, el diseño estructural y los diseños eléctricos.

Caídas de Tensión

Para cumplir lo establecido en el REBT ITC-BT-19, donde para instalaciones industriales que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propia, se considerará que la instalación interior de baja

tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5% para el alumbrado y del 6,5% para los demás usos.

Las secciones de los conductores estarán sujetos a los resultados de los cálculos de baja tensión de tal forma que se asegure no superar los valores siguientes y partiendo desde los terminales del secundario de los transformadores y hasta el punto más lejano de la instalación.

Las caídas de tensión máximas permitidas en función del punto de la instalación considerado, se resumen en la siguiente tabla:

Derivación	Caída de tensión parcial	Caída de tensión acumulada
Desde el Transformador al CGBT	1,0%	1,0%
Desde el CGBT a SGBT	0,5%	1,5%
Desde el SGBT a CL	0,5%	3,0%
Desde CL a luminaria	1,5%	4,5%
Desde CL a enchufe/motor/carga	3,5%	6,5%

Tabla 4: Caídas de Tensión propuestas

Las líneas de alimentación a motores accionados mediante un arrancador se dimensionarán considerando una caída de tensión no superior al 10% durante el proceso de arranque.

El factor de potencia considerado en cálculos para el proceso de arranque de los circuitos de alimentación a motores, será de 0,3 en todos los casos.

Corriente Máxima Admisible

Las corrientes máximas admisibles consideradas en los conductores, se reducirán dependiendo de las condiciones particulares de la instalación de acuerdo a lo establecido en la norma IEC 60287.

A efectos de dimensionamiento, y como posible método de instalaciones más desfavorable se considerará la agrupación de cables instalados al aire sobre bandejas perforadas dispuestos en horizontal y considerando una temperatura ambiente de 40°C. Para los cables enterrados, se considerará una temperatura ambiente de 25°.

Los cables proyectados son del tipo libre de halógenos, cuyas características de utilización corresponden a las de los cables aislados con polietileno reticulado XLPE.

Cortocircuito

El diseño actual toma un valor fijo de diseño para la corriente de cortocircuito. El diseño será revisado para que la clasificación de corriente de cortocircuito de la barra de distribución dentro de la placa del panel esté de acuerdo con los cálculos y requisitos.

Capacidades de reserva

Con el objetivo de poder atender futuras ampliaciones, se realizará el cálculo de las acometidas considerando una potencia de 1,20 veces la del balance de potencia.

Factores de diversidad de cargas

Todos los circuitos y su protección contra sobreintensidades asociada se dimensionarán en función de la corriente de carga completa del equipo que se atiende utilizando los factores de diversidad (FD).

Corrección de factor de potencia

Para cada cuadro CGBT se prevé una salida para alimentar una batería automática de compensación de energía reactiva. El objetivo de la compensación es lograr un factor de potencia de 0,98.

Compensación de armónicos

Una vez completada la instalación, se deberá realizar un estudio para determinar los niveles de armónicos en la instalación.

Para el caso de que sea necesaria la instalación de algún sistema de corrección, los filtros activos para la compensación de armónicos serán la opción preferente.

Los equipos de filtros activos se instalarán en las salas BT.

Monitoreo de parámetros eléctricos

Los analizadores de red deben disponer de puerto de comunicación mediante protocolo abierto (Modbus o BACnet) y deberán estar conectados al sistema BMS que podrá monitorear y registrar todos los datos para proporcionar entre otros:

- Consumo de energía por hora, diario, semanal, mensual y anual
- Valores instantáneos de intensidades, potencias, tensiones, factor de potencia y niveles de armónicos
- Comparar el consumo para el análisis de tendencias

1.3.3 Cuadros Generales de baja tensión en Cuartos Técnicos

El Cuadro General de Baja Tensión estará ubicado en la sala general de baja tensión anexo al centro de transformación.

El sistema de conexión del neutro de las masas en la red de distribución de acuerdo a la norma ITC-BT-08 será TN-S, por lo que el conductor neutro y el de protección son siempre distintos y específicos.

Se propone las siguientes características principales para el CGBT:

- Tipo de instalación: montado en suelo
- Grado de protección: IP42
- Forma Constructiva: 3b Tipo 2
- Color de acabado: RAL 7035
- Nivel de cortocircuito: Según cálculos, 1 segundo
- Nivel de aislamiento: 1000 V

El espacio de trabajo mínimo requerido alrededor del CGBT será:

- Frontal del CGBT: 1200 mm
- Cada lado del CGBT: 900 mm
- Detrás del armario (en caso de configuración frontal): 250 mm
- La altura máxima desde el suelo hasta la parte superior del cuadro: 2200 mm

El CGBT dispondrá de un sistema automático de conmutación (entre los dos transformadores y las dos barras divididas dentro el mismo CGBT), de tal forma que desde un único transformador se pueda alimentar simultáneamente al CGBT.

El CGBT estará compuesto por interruptores principales de tipo bastidor abierto (ACB), interruptores automáticos de caja moldeada (MCCB), barras colectoras de cobre, y dispositivos de medición e indicación. Si fuera necesario, los interruptores se dispondrán de accesorio de motorización para permitir el control remoto desde el sistema de control del túnel.

Los interruptores con calibre igual o superior a 1250 A serán del tipo bastidor abierto (ACB) y extraíble.

Los interruptores se diseñarán para soportar el 100% de la carga conectada según IEC 60947 y preparados para soportar el nivel de cortocircuito máximo en barras del CGBT.

Todos los CGBT deben contar con un conjunto coordinado de dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD) de acuerdo con la norma EN 62305-4.

1.3.4 Cuadros secundarios de baja tensión en salidas de emergencia

El subcuadro general de baja tensión se instalará en la sala general de baja tensión. Servirán para conectar circuitos de un mismo ámbito. En el caso de este proyecto, se propone un solo subcuadro general de distribución que se alimentará desde el SAI para las cargas críticas.

Se propone las siguientes características principales para el SGD:

- Tipo de instalación: montado en suelo
- Grado de protección: IP42
- Forma Constructiva: 2b Tipo 1
- Color de acabado: RAL 7035
- Nivel de cortocircuito: Según cálculos, 1 segundo
- Nivel de aislamiento: 1000V

El espacio de trabajo mínimo requerido alrededor del SGD será:

- Frontal del SGD: 1200 mm
- Cada lado del SGD: 500 mm
- Detrás del armario (en caso de configuración frontal): 250 mm
- La altura máxima desde el suelo hasta la parte superior del cuadro: 2200 mm

Todos los SGD deben contar con un conjunto coordinado de dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD) de acuerdo con la norma EN 62305-4.

Los cuadros locales son los utilizados para alimentar las instalaciones locales de alumbrado y fuerza.

Se propone las siguientes características principales para el CL:

- Tipo de instalación: suspendido en pared o en suelo según el tamaño requerido. Siempre accesibles desde el frente
- Grado de protección para instalación en los cuartos técnicos: IP31
- Grado de protección para instalación en las salidas de emergencia: IP55
- Forma constructiva: Tipo 1 de acuerdo a la norma IEC 60439-1

1.3.5 Cuadros locales

Los cuadros locales son los utilizados para alimentar las instalaciones locales de alumbrado y fuerza.

Se propone las siguientes características principales para el CL:

- Tipo de instalación: suspendido en pared o en suelo según el tamaño requerido. Siempre accesibles desde el frente

- Grado de protección para instalación en los cuartos técnicos: IP31

Grado de protección para instalación en las salidas de emergencia

1.3.6 Sistema de ventilación

Los CCM suministrarán energía a los motores de accionamiento de las siguientes cargas mecánicas:

- Ventilación longitudinal
- Ventilación semitransversal
- Presurización en las salidas de emergencia

Los CCM deben ser de tipo totalmente cerrado y deben ser independientes, seccionados y de tipo modular.

Se propone las siguientes características principales para el CCM:

- Tipo de instalación: montado en suelo
- Grado de protección: IP54 IK10
- Ejecución: Compartimentada fija
- Forma constructiva: 4b Tipo 7
- Norma constructiva: IEC 61439-2
- Color de acabado: RAL 7035
- Nivel de cortocircuito: Valor según cálculos por 1 segundo.
- Nivel de aislamiento: 1000 V
- Tensión nominal de servicio: 400 V
- Tensión de los circuitos auxiliares: 230 V
- Unidades funcionales con compartimentación forma 3b

Los sistemas de arranque de los motores deben estar protegidos por interruptores con unidades de disparo del tipo magnético.

Los motores de potencia superior a 7,5 kW deberán ser accionados mediante el uso de arrancadores progresivos. Los tipos de arranque de motores previstos son:

- SS Arranque electrónico progresivo para los sistemas de ventilación longitudinal y para el sistema de presurización en las salidas de emergencia
- VDF Arranque con variador de frecuencia para el sistema de ventilación semitransversal.
- DOL Arranque directo para ventiladores de extracción dentro de los cuartos técnicos

Las señales para accionamiento de contactores, defectos, etc, se cablearán al armario de automatización que contiene el PLC con los módulos de entradas y salidas para el control automático de los equipos alimentados desde el CCM.

Toda la instalación de los motores es conforme a las prescripciones de la norma UNE HD 60364 y a las especificaciones aplicables a los locales donde están instalados. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-47, las líneas de alimentación a motores se dimensionan para al menos el 125% de la intensidad a plena carga del motor, y para líneas que alimentan a varios motores, se dimensiona la línea para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena de carga de del resto de motores.

Ventiladores de Chorro

Asíncrono, trifásico, con rotor en cortocircuito, construido según norma EN60034-1.

Potencia (kW)	55
Tensión (V)	400
Frecuencia (Hz)	50

Motores de ventilación transversal

Asíncrono, trifásico, con rotor en cortocircuito, construido según norma EN60034-1.

Potencia (kW)	280
Tensión (V)	400
Frecuencia (Hz)	50

Ventiladores de las salidas de emergencia

Potencia (kW)	7.5
Tensión (V)	400
Frecuencia (Hz)	50

Estos ventiladores de pequeña potencia dispondrán de un arranque con disyuntor, contactor y relé térmico.

1.3.7 Cuadros de Sistema de Alimentación Ininterrumpida

La instalación necesita de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) para dar una alimentación segura a las cargas críticas, como pueden ser el mando y control de todos los cuadros eléctricos, celdas, PLC's, armarios de comunicaciones, centralitas PCI, etc.

Los SAI se ubicarán en la sala SAI y dispondrán de los espacios necesarios para permitir un correcto mantenimiento y serán del tipo On-Line y doble conversión.

El SAI dedicado a los sistemas críticos del túnel proporcionará energía durante un Interval de 60 minutos tras la pérdida de la fuente de alimentación de red.

Para el dimensionamiento del SAI no se aplicarán factores de diversidad en los circuitos asociados, pero se contemplará un coeficiente del 1,5 la potencia máxima de los servidos cubiertos por esto.

No se permite un desbalance de fases superior al 20%.

Los siguientes sistemas críticos y equipos estarán respaldados por los circuitos alimentados desde el SAI:

- Alumbrado de emergencia, evacuación y de las salidas de emergencia
- Alumbrado de emergencia y sistemas críticos en los cuartos técnicos
- Caja tomas de corriente tipo industrial
- Señalética de seguridad
- Sensores de polución y anemómetros
- Sistemas de telecomunicaciones
- Postes SOS

- CCTV
- Detección automática de incendios (DAI)
- Megafonía
- Barreras
- Racks PLCs
- Semáforos exteriores
- Paneles de mensaje variable interiores y exteriores
- Sistema de presurización en las salidas de emergencia

Los cuadros generales de los sistemas críticos alimentados por medio de un SAI dispondrán de una segunda alimentación externa que actuará como bypass externo.

1.4 CABLEADO Y CANALIZACIONES

1.4.1 Conductores

Todos los cables de baja tensión serán no propagadores de la llama según IEC 60332-1. Los cables no propagadores del incendio serán según IEC 60332-2-34 (Categoría C) y con una emisión de derivados halogenados (CLH) < 15%, medida según ensayo indicado en IEC 60754.

Los cables tendrán un marcado sobre la cubierta exterior, que señalará la longitud metro a metro.

Para los cables de 400/230 V de tensión nominal, la tensión asignada de aislamiento será a 0,6/1kV. Estos cables se aplicarán en todos los circuitos de alumbrado, fuerza y control comprendidos entre las tensiones habituales (230 y 400V).

Todos los cables serán con conductor de cobre con sección mínima a emplear de 2,5mm² para conductores de alumbrado y fuerza.

En cuanto al cableado de BT, se ha contemplado el uso de los siguientes tipos de cables:

El tipo de cable a emplear para las cargas de emergencia será: CABLE TIPO SZ1-K (AS+) DE 0,6/1 kV DE COBRE

Nivel de aislamiento:	0,6/1kV, XLPE
Denominación UNE:	SZ1-K (AS+) 0,6/1 kV
Aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE) con Silicona tipo E12, o de forma alternativa con cinta de MICA (cable tipo RZ1-K AS+)
Cubierta:	Libre de halógenos, color naranja
Clasificación CPR:	Cca-s1b, d1, a1, según norma UNE EN 50575
Conductor:	Cobre flexible, clase 5, según UNE EN 60228
Temperatura máxima:	90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito
Sección del conductor:	Multipolar ≤ 35mm ² Unipolar ≥ 50mm ²
Sección mínima:	2,5mm ²
Máxima sección permitida:	240mm ²
Comportamiento frente al fuego. Resistencia al fuego.	Resistencia intrínseca al fuego, según normativas EN 50200, EN 50362, IEC 60331-1 y 2

El tipo de cable a emplear en el resto de cargas en el interior del túnel, galerías de evacuación será y cuartos técnicos: CABLE TIPO RZ1-K (AS) DE 0,6/1 kV DE COBRE

Nivel de aislamiento:	0,6/1kV
Denominación UNE:	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV
Aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta:	Libre de halógenos, color verde
Clasificación CPR:	Cca-s1b, d1, a1, según norma UNE EN 50575
Conductor:	Cobre flexible, clase 5, según UNE EN 60228
Temperatura máxima:	90°C en servicio permanente, 250°C en cortocircuito
Sección del conductor:	Multipolar ≤ 35mm2 Unipolar ≥ 50mm2
Sección mínima:	2,5mm2 (salvo cable DALI, que será de 2x1,5mm2)
Máxima sección permitida:	240mm2

El tipo de cable a emplear para cables enterrados: CABLE TIPO RZ1-K (AS+) DE 0,6/1 kV DE COBRE

Nivel de aislamiento:	0,6/1kV
Denominación UNE:	RZ1-K (AS) 0,6/1 kV
Aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta:	Libre de halógenos, color verde
Clasificación CPR:	Cca-s1b, d1, a1, según norma UNE EN 50575
Conductor:	Cobre flexible, clase 5, según UNE EN 60228
Temperatura máxima:	90°C en servicio permanente, 250°C en cortocircuito
Sección del conductor:	Multipolar ≤ 35mm2 Unipolar ≥ 50mm2
Sección mínima:	2,5mm2 (salvo cable DALI, que será de 2x1,5mm2)
Máxima sección permitida:	240mm2

1.4.2 Canalizaciones eléctricas

Red de BT:

En cuanto a la distribución entre transformación y CGBT, se llevará mediante una canalización prefabricada destinada al transporte y la distribución de alta potencia entre el transformador y CGBT.

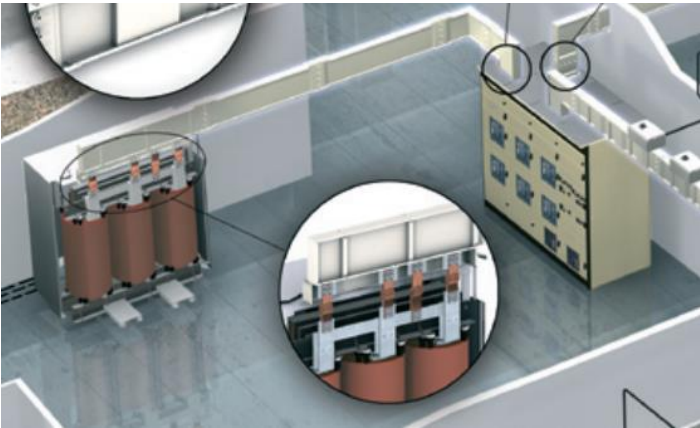


Figura 7: Canalización prefabricada entre el transformador y el cuadro general de baja tensión. Fuente: Schneider Electric.

Distribución primaria entre los cuadros de distribución general de baja tensión y las unidades de distribución secundaria mediante bandejas.

Instalación dentro del túnel:

En cuanto a los tubos de distribución de baja tensión se propone la instalación de cuatro (4) tubos bajo la acera del hastial izquierdo y cuatro (4) tubos bajo la acera del hastial derecho. La alimentación del alumbrado normal y de emergencia se llevará a cabo mediante bandejas en la parte superior. Las canalizaciones utilizadas serán metálicas galvanizadas al fuego por inmersión después de ser construidas al igual que todos los accesorios, herrajes y tornillería utilizada. El espesor mínimo a utilizar será de 1,5mm.

En la siguiente ilustración se muestra la propuesta de instalación de tubos para la distribución de cableado de comunicaciones y alimentación eléctrica dentro del túnel.

Los tubos de MT serán de polietileno de alta densidad (PEAD)y libres de halógenos.

Los tubos de BT serán de polietileno de alta densidad (PEAD) y libres de halógenos.

El cableado entre las canalizaciones hasta los equipos será mediante tupo tipo Conduit de pared gruesa.

Red de muy baja tensión:

Distribución específica a todos los sistemas de centralita extra baja tensión (corrientes débiles) y a cada sistema individual.

Para los cables ubicados dentro de los cuartos técnicos, se instalan en bandejas de acero galvanizado horizontal y vertical instaladas suspendidas de techo o utilizando huecos de construcción dedicados según corresponda. Se debe mantener una separación segura de no menos de 300 mm entre los cables de alimentación y los cables de baja tensión extra y los cables de comunicación para eliminar la interferencia electromagnética. Los sistemas de cableado de la bandeja de cables deben diseñarse e instalarse con espacio suficiente alrededor de la bandeja de cables para permitir la instalación del equipo de extracción de cables. Además, el espacio alrededor de la bandeja de cables proporciona un fácil acceso para la instalación de cables adicionales o la eliminación de cables sobrantes.

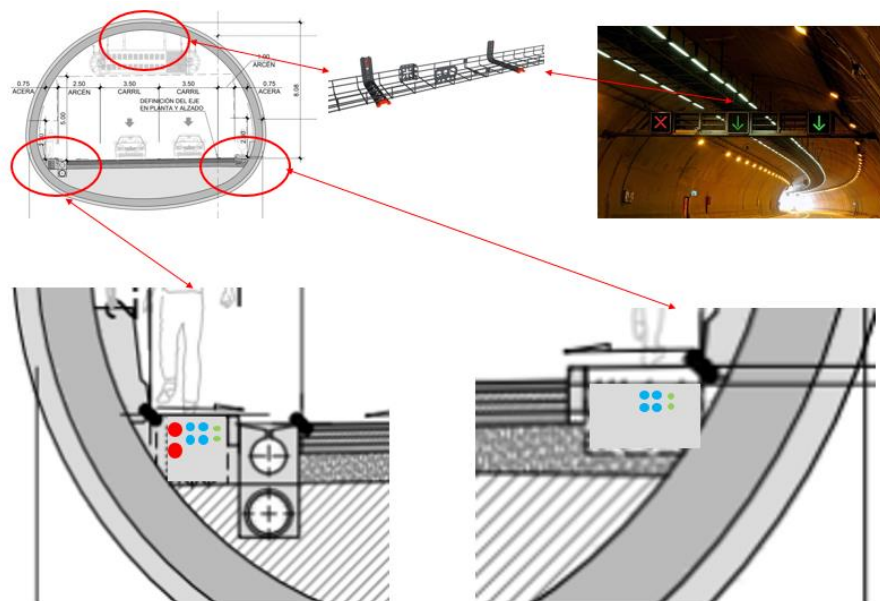


Figura 8: Esquema de tubos para suministro y distribución de energía. Bandeja tipo "Rejiband". Ejemplo túnel Belabieta.

1.4.3 Tomas de fuerza en túnel y CTs

Como medida accesoria a lo dispuesto en el DF con objeto de facilitar las labores de mantenimiento o de rescate en una emergencia, se propone la instalación de una toma de alimentación eléctrica con IP67 desde la cual alimentar equipos que sean necesarios. Estos equipos se alimentarán desde un circuito de SAI.

La separación entre tomas de corriente será de 50 metros y estarán instaladas en el hastial derecho. El cofret tipo, será un cuadro modular de PVC, estanco para tomas de corriente, o similar, con grade de protección IP67. En su sitio se alojará:

- 1 bloque diferencial, 40A 30mA
- 1 interruptor magnetotérmico, 4Px25A
- 1 interruptor magnetotérmico, 2Px16A
- 1 toma de corriente tripolar tipo CETACT 25A, 3P+T - IP67
- 1 tomas de corriente bipolar tipo CETACT 16A, 2P+T - IP67

Las potencias conectadas a tomas de corriente consideradas en los cálculos eléctricos son los siguientes:

- 2,5 kVA (2,12 kW) para la toma monofásica
- 12 kVA (10,20 kW) para la toma trifásica



Figura 9: Caja tomas de corriente tipo industrial. Fuente: Gewiss.

1.5 CUARTOS TÉCNICOS

1.5.1 Introducción

Como se ha explicado anteriormente, se va a proceder a la construcción de dos nuevos centros de transformación en el túnel del Lamiako. Los nuevos edificios acogerán varias salas en las cuales se ubicarán los distintos equipos electromecánicos: sala de transformador y celdas, sala de celdas de seccionamiento, sala del grupo electrógeno, sala de Baja Tensión, sala de comunicación, sala PCI, etc.

1.5.2 Descripción funcional

En cuanto a la estructura y composición, de forma general para los cuatro (4) CTs, cada uno dispondrá de varias salas con una separación física entre dependencias mediante tabiquería según la ilustración siguiente:



Figura 10: Estructura y composición general de un CT.

- La sala de transformación albergará los transformadores y las celdas que componen el sistema de transformación. Este cuarto estará ventilado.
- La sala general de baja tensión albergará los cuadros de distribución y de alimentación de los equipos e instalaciones que estén en su área de influencia (ventilación, señalización dinámica, CCTV iluminación, etc.). Este cuarto estará ventilado.
- La sala de comunicaciones albergará los sistemas de control y gestión de tráfico (paneles, CCTV, DAI, etc.) Este cuarto, dada sus características y necesidades, estará climatizado.
- La sala de SAI albergará el sistema alternativo de energía y las baterías de almacenamiento de electricidad. Este cuarto estará climatizado.
- La sala del sistema de protección contra incendios albergará a los sistemas de detección y protección del propio CT. Este cuarto estará ventilado.

En estos locales se cumplirán las siguientes condiciones, la instalación se adapta a los requisitos indicados en la REBT ITC-BT-30, apartado 8 para este tipo de recintos:

- Estarán obligatoriamente cerrados con llave cuando no haya en ellos personal de servicio.

- El acceso a estos locales deberá tener una altura libre de 2 metros y una anchura mínima de 0,7 metros. Las puertas se abrirán hacia el exterior.
- El pasillo de servicio tendrá una altura de 1,90 metros, como mínimo. Si existen en su parte superior piezas no protegidas bajo tensión, la altura libre hasta esas piezas no será inferior a 2,30 metros.
- Si el local está bajo rasante debe disponer de sumidero.

1.5.3 Descripción de los equipos

Los equipos eléctricos que se instalarán en los CTs:

- Transformador seco
- Celdas (celda de entrada, celda de medida, celda de protección de transformador y celda de salida) - según esquema unifilar de MT
- Equipo de verificación de medición
- Cuadro General de Baja Tensión (CGBT)
- Cuadros eléctricos de BT
- SAI
- Baterías del SAI
- Paneles del SAI
- Baterías de condensadores

1.5.4 Alumbrado en cuartos técnicos

Alumbrado normal en cuartos técnicos

En este apartado se tratará la iluminación de servicio normal y de emergencia para los cuartos técnicos, mientras que la iluminación en el túnel se trata en el siguiente capítulo. La intención del diseño de iluminación es proporcionar un sistema funcional, seguro y sostenible, así como un sistema eficiente de energía que cumpla con los estándares actuales como CIBSE, CTE y UNE-EN 12464-1 Iluminación de los lugares de trabajo.

La potencia instalada en iluminación no supera los valores límite especificados en la Table 3.1 de Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) y la tabla 3.2 del CTE HE3.

Para el control de la iluminación de los diferentes locales, se emplearán interruptores de luz para sala cerradas y en los pasillos.

Se debe seleccionar accesorios del tipo adecuados para la distribución asimétrica de la luz. Se hará especial hincapié en las luminarias de bajo consumo de energía. Se proporcionarán lámparas de diodo de baja emisión (LED) en todas las áreas disponibles. Teniendo en cuenta los beneficios de las lámparas LED sobre las lámparas fluorescentes convencionales, se recomienda uso de lámparas LED. Además, las luces LED ofrecen varias ventajas sobre la iluminación fluorescente convencional debido al ahorro de energía, menor coste del ciclo de vida, menores cargas térmicas etc.

El tamaño del cable para los circuitos de iluminación será de 2.5 mm² de cable libre de halógenos de baja emisión de humos, de aislamiento 0,6 / 1kV, XLPE de acuerdo con las regulaciones REBT, conformes al Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) y la norma UNE-EN 50575, con clase mínima Cca-s1b,d1,a1, canalizado en bandeja para continuar a partir de la primera caja de derivación bajo tubo de plástico rígido libre de halógenos norma UNE-EN 61386-21 grado de protección 9 o acero galvanizado UNE-EN 61386-21 (opcional DIN 40430, DIN-49020) también grado protección 9 o acero ligero y cable de aislamiento 750 V también libre de halógenos y de baja emisión de humos según norma UNE 211002 y norma UNE-EN 50525. La iluminación suministrada desde la distribución trifásica deberá estar equilibrada.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie norma UNE-EN 60598 y todas sus partes metálicas accesibles de las que no sean de Clase II o Clase III, tienen un elemento de conexión para su puesta a tierra.

Todo el cableado y canalización de alumbrado general, así como los aparatos de alumbrado son de nueva ejecución, de modo preferente de tipo LED, adosadas o empotradas de acuerdo con la funcionalidad del local donde se ubican.

Todos los circuitos de alumbrado correspondientes a zonas comunes se distribuyen entre múltiples diferenciales a fin de evitar apagados totales de la instalación por avería o derivación.

El número máximo de luminarias conectadas a un mismo circuito será tal que no supere los 1000 W de carga total en dicho circuito.

Se proponen unas luminarias tipo LED, montadas en superficie con un grado de protección IP 65 y una temperatura de color de todas las luminarias de servicio normal y de emergencia de 4000K.

En la siguiente tabla se proponen los requisitos mínimos de niveles lumínicos para el alumbrado de servicio normal, establecidos en la table 5.1 - Zonas de tráfico y áreas generales en interior de edificios de la norma EN 12464-1: 2002 y las tablas de CIBSE:

Ubicación	Em (Lux)	Uo	Altura plano trabajo (m)
Áreas de circulación y pasillos	100	0.40	0, Nivel de suelo
Escaleras	150	0.40	0, Nivel de suelo
Almacén	200	0.40	0, Nivel de suelo
Sala de Comunicaciones	500	0.40	0, Nivel de suelo
Sala SAI	200	0.40	0, Nivel de suelo
Sala técnica CGBT	200	0.40	0, Nivel de suelo
Centro de Transformación	200	0.40	0, Nivel de suelo
Sala técnica PCI	200	0.40	0, Nivel de suelo
Sala técnica MT	200	0.40	0, Nivel de suelo

Tabla 5: Requerimientos lumínicos propuestos.

Los factores de mantenimiento a considerar en los cálculos de iluminación, dependiendo del lugar de ubicación de las luminarias, son:

- Áreas generales: 0,8
- Alumbrado exterior: 0,8 (según el DF)

Los factores de reflexión a considerar hasta que los datos de acabados arquitectónicos estén disponibles serán los siguientes:

- Techo: 70%
- Pared: 50%
- Suelo: 20%

En la medida de lo posible se evitará el deslumbramiento en el diseño de la iluminación, mediante la elección correcta de accesorios, ubicación, el número y luminancia de las luminarias.

Alumbrado de emergencia en cuartos técnicos

En caso de falta de suministro eléctrico proporcione una iluminación que permita señalar las salidas y el acceso a los medios de protección contra incendios y cuadros eléctricos y garantizar la evacuación y así transitar por pasillos y escaleras. Para el diseño se ha considerado la satisfacción de lo establecido en la normativa vigente y en particular en la norma ITC-BT-028.

El alumbrado de emergencia se debe resolver con los criterios especificados en la CTE DB SUA4, garantizando una iluminancia superior a 1 lux, y en las zonas de equipos de protección contra incendios una iluminancia superior a 5 lux, garantizando una autonomía mayor de 1 hora.

Los aparatos autónomos, se distribuyen entre al menos dos circuitos en todos los casos, y alternando la conexión de estos según su posición física, a dichos circuitos. Se dispondrá de capacidad de telemando para puesta en reposos y del cableado correspondiente hasta el cuadro de alimentación asociado.

Los circuitos podrán ser específicos y en ese caso originarse en automáticos de 10 A bipolares (fase-neutro) no considerándose en ningún caso la conexión de más de 12 equipos en el mismo circuito.

Las luminarias irán ubicadas de acuerdo a la norma UNE-EN 1838, por lo que su altura mínima de montaje será de 2,0 m y la máxima de 2,2 m de forma que siempre resulte por debajo de la posible capa de humos.

El alumbrado de emergencia entrará en funcionamiento a du flujo máximo cuando se produzca un fallo en la alimentación de red normal / emergencia.

Dicho alumbrado de emergencia, se corresponde tanto con las exigencias del alumbrado de seguridad, que garantiza la iluminación durante la evacuación con un nivel de 1 lux, y pasa del estado de nivel reducido permanente a máximo flujo cuando la tensión es un 80% inferior a la nominal, así mismo permite identificar los puntos de los servicios contraincendios y cuadros eléctricos de distribución.

Los cables eléctricos a utilizar en este tipo de instalaciones serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida y libre de halógenos y conformes con el Reglamento Europeo de Productos de Construcción (CPR) y la norma UNE EN 50575, con clase mínima Ccas1b, d1, a1 (UNE 211025, UNE-EN 50200 PH90 en cado de fuentes centralizadas).

Complementariamente a la instalación proyectada se incluye con las luminarias de emergencia un sistema de supervisión y control integrado en ellas de acuerdo con las normas UNE EN 50172 y normal IEC 62034 relativas a la supervisión y mantenimiento de una instalación de iluminación de emergencia.

1.6 ILUMINACIÓN

La razón principal por la que un túnel debe ser dotado de un sistema de iluminación se debe a la necesidad de poder aproximarse, atravesar y salir del túnel en condiciones diurnas y nocturnas a una velocidad determinada con un grado de seguridad y confort no inferior a las condiciones en carretera abierta.

La conducción de vehículos a través de los túneles durante las horas diurnas plantea una problemática totalmente diferente a la conducción al aire libre por la noche, que se concreta fundamentalmente en la adaptación del ojo humano a las diferencias existentes entre los elevados niveles de luminancia exteriores y los bajos niveles de luminancia en el interior de los túneles. Todo lo cual da lugar al denominado «efecto agujero negro» que impide, durante el día, que los conductores vean el interior del túnel cuando se encuentran a una cierta distancia de la boca de este.

En un túnel se distinguen tres tipos de iluminación: normal, emergencia y evacuación:

- Iluminación normal, que asegurará a los conductores una visibilidad adecuada de día y de noche en la entrada de los túneles, en las zonas de transición y en la parte central.
- Iluminación de emergencia, que permitirá una visibilidad mínima para que los usuarios del túnel puedan evacuarlo en sus vehículos, en caso de avería del suministro de energía eléctrica.
- Iluminación de evacuación, que estará situado a una altura no superior a 1,5 metros y que permitirá iluminar a los usuarios del túnel para que lo evacuen a pie.

1.6.1 Reglamentación y disposiciones oficiales

La normativa que será de aplicación directa en el presente proyecto será la siguiente.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

- Real Decreto 1890/2008, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior
- Decreto Foral de la Diputación Foral de Bizkaia 91/2012, de 24 de abril, por el que se aprueban las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras
- Guía para el Alumbrado de Túneles de Carretera y Pasos Inferiores. Comisión Internacional de la Iluminación. CIE 88:2004
- Orden Circular 36/2015 sobre Criterios a Aplicar en la Iluminación de Carreteras a Cielo Abierto y Túneles, publicada por el Ministerio de Fomento.
- NOTA: A lo largo del documento se hace referencia al articulado del DF 91/2012, actualmente en vigor. Sin embargo, se ha tratado de tener en cuenta, en todo momento, las modificaciones al mismo propuestas en el Borrador de la revisión de las Instrucciones Técnicas de Seguridad y Explotación en Túneles de Carreteras, facilitado por el Organismo de Inspección de Túneles de la Diputación de Bizkaia pendiente de aprobación.

1.6.2 Datos e hipótesis de partida

Se exponen a continuación los principales datos que se propone utilizar para la realización de los cálculos que se mostraran a lo largo del documento. En relación con la intensidad de vehículos para el año 2048 se espera (+20 años de apertura) los niveles de tráfico siguientes:

Sentido	IMD	Reparto	% Pesados
Norte	33.410	50.99%	2%
Sur	32.111	49.01%	

Tabla 6: Datos de tráfico año 2048.

- La velocidad de circulación máxima será 80 km/h.
- La altura de colocación de luminarias será de 7m, según la sección mostrada a continuación.
- Túnel unidireccional
- Los pendientes considerados son los siguientes:
 - Entrada Ramal Uribe Kosta Direccion subfluvial (sentido Sur): -3,075%
 - Entrada Ramal Zugazarte dirección Subfluvial (sentido Sur): -6,200%
 - Entrada Ramal Avanzada dirección Subfluvial (sentido Sur): -6,000%
 - Entrada Subfluvial dirección Artaza (sentido Norte): -4,000%

1.6.3 Cálculos de alumbrado

Para la zona interior del túnel, se propone la instalación de un sistema de alumbrado simétrico mediante una línea continua de luminarias de carril ubicadas en la clave del túnel.

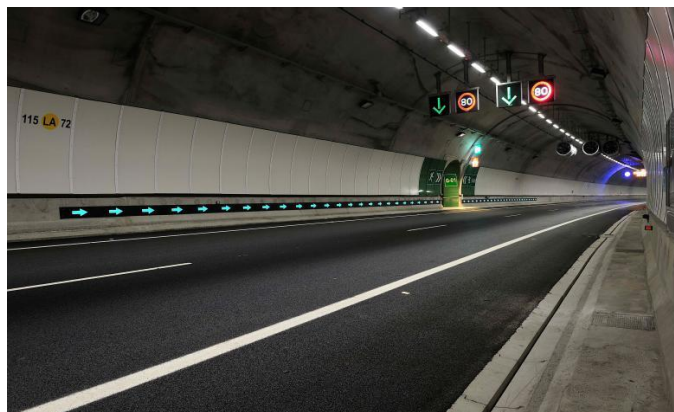


Figura 11: Sistema de iluminación mediante una línea continua de luminarias.

Las características principales de este sistema de alumbrado se resumen en:

- Proporciona un contraste positivo de los obstáculos.
- Solución con deslumbramiento relativamente bajo.
- Bien adaptado a situaciones con densidad de tráfico alta.
- Permite diferentes ubicaciones de las luminarias en la sección del túnel.
- Hace más fácil un buen alumbrado de pared.

Primeramente, se calculará el nivel de luminancia requerido en la zona interior del túnel (L_{in}), es decir, cuando ya se ha producido la adecuación de la visión desde los niveles de alumbrado del exterior a los del interior. La L_{in} es, exclusivamente, función de la distancia de parada (DP), la longitud del túnel, la velocidad y la IMH, entendida ésta última como la intensidad media horaria.

Después, se establecerán los niveles de luminancia en bocas, para lo cual se calcularán los niveles necesarios en zonas de acceso, umbral y de transición, relacionadas gráficamente tal y como se indica en el croquis adjunto, determinando la denominada curva CIE.

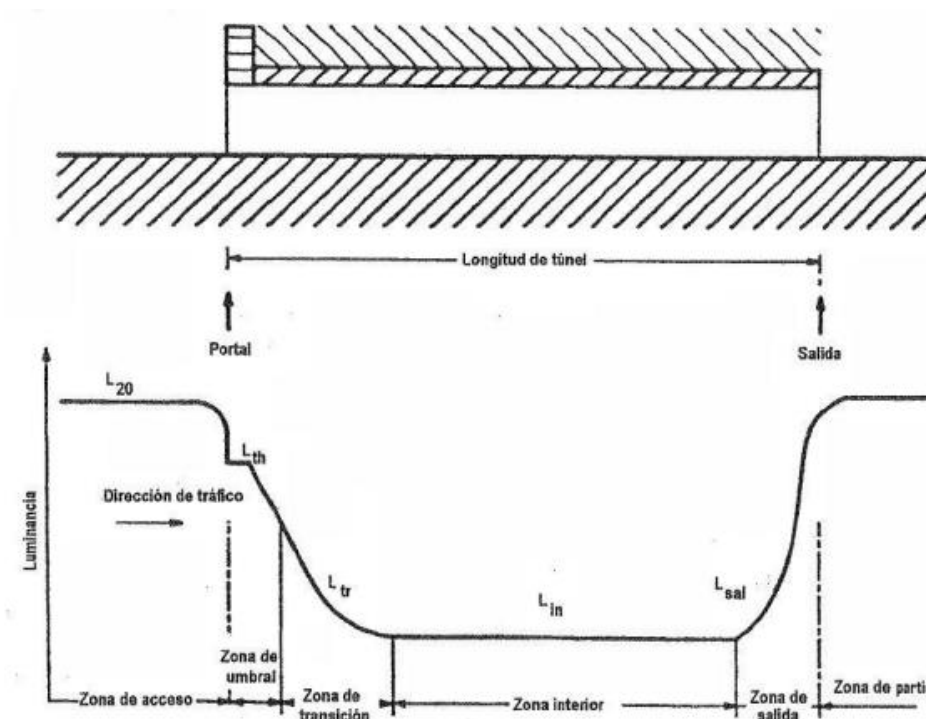


Figura 12: Relación entre las zonas de acceso, umbral y transición.

Para el cálculo de iluminación se ha considerado los siguientes porcentajes de reflectancia:

- Un pavimento de la clase R2 con un porcentaje de reflectancia del 7%
- Paneles prefabricados instalados en cada hastial hasta una altura de 3m, con un porcentaje de reflectancia del 70%
- El material del resto del túnel está considerado como hormigón con un porcentaje de reflectancia del 30%.

El factor de mantenimiento utilizado en el estudio de iluminación es de 0,7, que cubre la depreciación de luminaria (ensuciamiento) y lámpara (pérdida de flujo luminoso).

Referirse al apartado 6.3 para los resultados de alumbrado preliminares.

A continuación, se explica el cálculo llevado a cabo:

- Cálculo de la distancia de parada (DP)

El cálculo de la distancia de parada (DP) se obtendrá de la fórmula de cálculo de la SD del Anexo A2 de la CIE88:2004, tal y como indica el apartado 4.3.4 de la IT-III de Alumbrado, del DF 91/2012

$$DP = u \cdot t_0 + \frac{u^2}{2 \cdot g \cdot (f + i)}$$

Siendo:

- DP = distancia de parada (m)
- u = velocidad (m/s)
- t_0 = tiempo de percepción y reacción (s)
- f = Coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento

- i = Inclinación de la rasante (en tanto por uno): - pendiente descendente, + pendiente ascendente
- g = gravedad de la aceleración (m^2/s)

A efectos de cálculo de coeficiente de rozamiento longitudinal, f , para diferentes valores de velocidad se obtendrá de la Table 4.1 del DF 91/2012:

Tabla 4.1 – Coeficiente de rozamiento longitudinal

V (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
f_l	0,432	0,411	0,390	0,369	0,348	0,334	0,320	0,306	0,291	0,277	0,263	0,249

El valor del tiempo de percepción y reacción, t_0 , considerado es de 2 segundos.

- Intensidad Media Horaria

Para el cálculo de la intensidad media horaria (IMH) se considerará la IH30 por carril, entendiendo que la IH30 se puede considerar como el 10 % de la IMD, mayorada en un 10%, para considerar futuros incrementos de tráfico.

$$IMH = \frac{IH30}{n^{\circ} \text{ de carriles}}; IH30 = \frac{10}{100} \times IMD$$

Hay que señalar que, aunque se consideraran para la IMH valores más reducidos correspondientes a un valor medio horario (IMD/24) los resultados del estudio no variarían.

- Luminancia interior del Túnel L_{in}

Para la obtención de la L_{in} se aplicará lo indicado en el apartado 5.3 de la IT-III de Alumbrado, del DF 91/2012.

La zona interior incluirá dos subzonas, la primera subzona corresponde a la longitud que es cubierta en 30 segundos y por lo tanto se utilizará la tabla 5.3.1 del decreto foral con los niveles de «túneles largos», y la segunda subzona que corresponderá a la longitud restante, debe ser iluminada con los niveles de «túneles muy largos». Para la segunda subzona se utilizará la table 5.3.2 del decreto foral.

Para clasificar si el caudal de tráfico es bajo o elevado se utilizará la tabla 5.3.3, reflejada a continuación.

Por tema de congestión o en el caso de incendio se ha considerado, para Tráfico unidireccional, un caudal de tráfico elevado.

Tabla 5.3.3 – Clasificación de caudal de tráfico

Caudal de tráfico	Tráfico unidireccional	Tráfico bidireccional
Elevado	>1500	>400
Bajo	<500	<100

Para obtener la L_{in} utilizaremos la tabla 5.3.1 para la primera subzona y la tabla 5.3.2 para la segunda subzona:

Tabla 5.3.1 – Valores de luminancia en cd/m^2 en la zona interior (túneles largos)

Distancia de parada	Túneles largos Caudal de tráfico (vehículos/hora/carril)	
	Bajo	Elevado
160 m	6	10
60 m	3	6

Tabla 5.3.2 – Valores de luminancia en cd/m^2 en la zona interior (túneles muy largos)

Distancia de parada	Túneles muy largos Caudal de tráfi. (vehículos/hora/carril)	
	Bajo	Elevado
160 m	2,5	4,5
60 m	1	2

Dado que la tabla proporciona valores extremos de luminancia, entre 60 y 160 m de distancia de parada, por interpolación se obtendrán los valores exactos de luminancia correspondientes a las distancias de seguridad calculadas.

- Luminancia L_{20} en zona de acceso. L_2

La luminancia L_{20} en la zona de acceso es definida como la media de los valores de luminancia medidos en un campo de visión cónico, que subtiende un ángulo de 20° ($2 \times 10^\circ$), por un observador situado en el punto de referencia y mirando hacia un punto centrado a una altura igual a una cuarta parte de la altura de la abertura del túnel. Para su cálculo se utilizará el denominado “Método Exacto” tal y como se indica en el Anexo A1 de la CIE 88:2004.

Para utilizar este método se tomará una foto a la DP de cada boca objeto de estudio. Sobre esta foto se dibujará, a escala, un círculo que represente la visión con un ángulo de 20° por un observador situado a la DP. Dentro de este círculo se discriminarán las zonas que correspondan a cielo, carretera, entorno y zona umbral, obteniéndose sus áreas correspondientes.

La expresión que permitirá obtener el valor de la L_{20} se indica a continuación.

$$L_{20} = \gamma L_c + \rho L_r + \varepsilon L_E + \tau L_{th};$$

$$\gamma + \rho + \varepsilon + \tau = 1$$

Siendo:

L_{20} = Luminancia en zona de acceso (Kcd/m^2)

L_c = Luminancia de cielo (Kcd/m^2)

γ = % de cielo en el campo de 20°

L_r = Luminancia de carretera (Kcd/m^2)

ρ = % de carretera

L_E = Luminancia de entorno (Kcd/m^2)

ε = % de entorno

L_{th} = Luminancia de zona de umbral (Kcd/m^2)

τ = % de entrada de túnel

Para valores de $L_{c,r,E,th}$ se utilizarán los indicados en la IT-III de Alumbrado, del DF 91/2012, tabla 5.1.1.2, que se reproducen a continuación, con un cálculo de valores intermedios para cuando la orientación del túnel no se adapta a los puntos cardinales.

VALORES DE LAS LUMINANCIAS DE CIELO, CARRETERA Y ALREDEDORES (Kcd/m²)

Dirección de conducción	Cielo L_c	Carretera L_R	L_E (alrededores)			
			Rocas	Edificios	Nieve	Praderas
N	8	3	3	8	15 (V) 15 (H)	2
NW	10	3,5	2,5	7		2
E-W	12	4	2	6	10 (V) 15 (H)	2
SE	14	4,5	1,5	5		2
S	16	5	1	4	5 (V) 15 (H)	2

Nota: (V) Superficies verticales; (H) Superficies horizontales.

Los valores de γ , ρ , ε y τ se obtendrán de las superficies discriminadas en las fotografías de las bocas.

Los resultados de la fórmula de cálculo L_{20} , una vez obtenidas las áreas y aplicados los valores de L de referencia, permitirán establecer los valores de L_{20} de ambas bocas del túnel.

Para distancia de parada superiores a 100 m, el valor, τ , es menor del 10% y como la luminancia de la zona de umbral, L_{th} , es baja respecto al resto de los valores de luminancia a cielo abierto, la contribución de la luminancia de zona de umbral puede ser eliminada. La expresión para obtener el valor L_{20} se indica a continuación:

$$L_{20} = \gamma L_c + \rho L_r + \varepsilon L_E$$

- Luminancia en zona umbral. L_{th}

La zona umbral es la primera parte del túnel, ubicada directamente después del portal. El nivel de luminancia L_{th} es un porcentaje de la luminancia de la zona de acceso L_{20} , de forma que se verifica la siguiente fórmula:

$$L_{th} = k \cdot L_{20}$$

Siendo:

- L_{20} = Luminancia en zona de acceso (cd/m²)
- L_{th} = Luminancia de zona de umbral (cd/m²)
- k = Coeficiente función de la velocidad y el tipo de alumbrado

Para la elección del coeficiente k se utilizará la tabla 5.2.1 de la IT-III de Alumbrado, del DF 91/2012, que se muestra a continuación:

Tabla 5.2.1 – Valores mínimos de K

Sistema de alumbrado Velocidad (km/h)	Simétrico $k = L_{th}/L_{20}$	Contraflujo
≤ 60	0,05	0,04
80	0,06	0,05
120	0,10	0,07

Aplicando el valor de k que corresponda para la velocidad del estudio, 80 km/h en este caso, se procederá a obtener los valores de L_{th} para cada boca.

La longitud de la zona umbral debe ser, como mínimo, igual a la distancia de parada. En la primera mitad de dicha distancia la luminancia de la calzada será igual a L_{th} . A partir de la mitad de la distancia de seguridad la luminancia de la calzada puede disminuir gradual y linealmente hasta un valor, al final de la zona de umbral, igual a $0,4 L_{th}$.

Para la segunda mitad de la zona de umbral, la reducción puede realizarse de forma escalonada, de manera que la relación entre escalones no exceda de la relación 3:1 y la luminancia no caiga por debajo de los valores correspondientes a la disminución gradual lineal.

- Luminancia en la zona de transición. L_{tr}

La zona de transición es la parte del túnel que sigue a la zona de umbral. Por tanto, comienza al final de la zona de umbral y termina al inicio de la zona interior.

La zona de transición debe permitir al conductor de un vehículo, durante su recorrido, adaptarse visualmente desde el nivel de la zona umbral hasta el de la zona interior.

El valor de la luminancia de transición obedece a una curva empírica representada por la siguiente ecuación (ver apartado 5.2.4 de la IT-III de Alumbrado, del DF 91/2012):

$$L_{tr} = L_{th} (1,9 + t)^{-1,428}$$

Siendo:

- L_{tr} = Luminancia en la zona de umbral (cd/m²)
- L_{th} = Luminancia de zona de umbral (cd/m²)
- t = tiempo (s)

Los valores obtenidos de la aplicación de la fórmula anterior permitirán determinar la longitud de la zona de transición, así como el valor de luminancia a aplicar en cada punto.

El descenso de la luminancia en la zona de transición puede llevarse a cabo mediante una serie de escalones que deben ser menores que la relación 3:1 y la luminancia no puede alcanzar valores inferiores a los de la curva indicada en la siguiente ilustración, alcanzándose el final de la zona de transición cuando su luminancia es igual o inferior a dos veces el nivel de la zona del interior del túnel. El último paso no debe ser mayor a dos veces la luminancia de la zona interior. Todos los valores que se obtengan con lo descrito hasta aquí nos permitirán representar la gráfica del apartado 5 (Curva CIE) con sus valores correspondientes, adecuados a las necesidades de este túnel.

- Luminancia de la zona de salida

La zona de salida comienza al final de la zona interior del túnel y termina en la boca de salida del mismo y deberá ser iluminada del mismo modo que la zona interior del túnel.

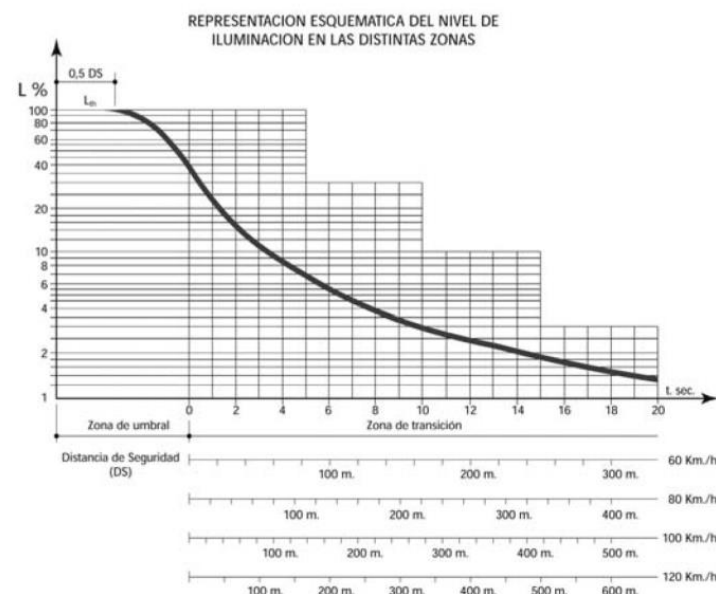


Figura 13: Evolución de la luminancia a lo largo del túnel (Zona de transición decreciente).

- Uniformidad de la luminancia de la calzada

El DF indica que, en los túneles, la calzada y las paredes actúan como guías visuales para el tráfico de vehículos y por lo tanto debe alcanzarse una buena uniformidad en la calzada y en las paredes hasta una altura de 2m.

Para las uniformidades de luminancia de la superficie de la calzada, se utilizará los valores mínimos de uniformidad global y longitudinal establecidas en la tabla 5.6 del DF 91/2012, que se muestra a continuación:

Tabla 5.6 – Uniformidades de luminancia de la superficie de la calzada

UNIFORMIDADES	
Global U _o	Longitudinal U _l
0,4	0,6

Una vez definidos los trazados, pendientes, secciones y emboquilles este y oeste del futuro túnel, se estudiará en detalle el deslumbramiento y el control del efecto Flicker.

Alumbrado Nocturno

Para el alumbrado nocturno, se propone seguir las recomendaciones del DF que indica que, durante la noche y en periodos crepusculares y/o días muy nublados proyectar luminancias medias de 3 cd/m² en el interior del túnel.

Alumbrado de emergencia

Cuando exista un fallo en la alimentación de corriente eléctrica, se requiere un sistema de alumbrado de emergencia que, al menos, asegure que una parte del alumbrado permanezca en funcionamiento al objeto de:

- Minimizar, en el momento del corte de fluido eléctrico, la reacción instintiva de los conductores de frenar rápidamente, lo que podría ocasionar múltiples colisiones.

- Dorar de unos niveles de iluminación razonables para el tráfico de vehículos, una vez que se haya impuesto una restricción en la velocidad de los vehículos.
- Ayudar y proteger el trabajo de los servicios de emergencia que se derivan de un accidente o una avería dentro del túnel.

El alumbrado de emergencia se instalará a lo largo de todo el túnel, desde la entrada hasta la salida, teniendo en cuenta la zona de acceso al túnel; con un nivel de luminancia como mínimo del 10% de la luminancia de la zona interior del túnel (0,1 L_{in}) o de 0,2 cd/m², debiéndose adoptar el valor mayor de los dos, como mínimo de 10 lux de iluminancia media y 2 lux como mínimo en cualquier punto.

El alumbrado de emergencia se logrará mediante la alimentación de una parte del alumbrado normal a la línea de SAI. Se mantendrá una uniformidad en la posición de dichas luminarias con el objeto de aportar sensación de control además de detectar de forma clara por parte del Centro de Control la pérdida de un circuito de alimentación normal en una zona. Los niveles mínimos serán los dispuestos en el DF:

$$L_{emerg} = 0.1 L_{in} \geq 0.2 \text{ cd/m}^2$$

Siendo:

- L_{emerg} = Luminancia de emergencia (cd/m²)
- L_{in} = Luminancia interior del túnel (cd/m²)

Alumbrado de evacuación

El alumbrado de evacuación debe permitir el guiado de los usuarios del túnel ante situaciones de incendio que requieran evacuar el túnel a pie y consistirá en luminarias colocadas en el hastial o hastiales en los que se sitúen las salidas de emergencia o en su defecto en el hastial derecho en el sentido de la circulación. Asimismo, deben colocarse tanto dentro de la galería de evacuación, como en sus vestíbulos.

En la zona de túnel central se situarán luminarias a una altura máxima de 1,5m que proyecten una iluminancia horizontal mínima de 2 lux a 0,5 metros de la acera. En ramales de un carril se instalarán en el hastial donde se encuentre la salida de emergencia. El alumbrado de evacuación será alimentado desde la línea SAI. El esquema de instalación será según la ilustración siguiente. Además, cada luminaria de emergencia contará con su batería para su alimentación en caso de consumo del SAI.

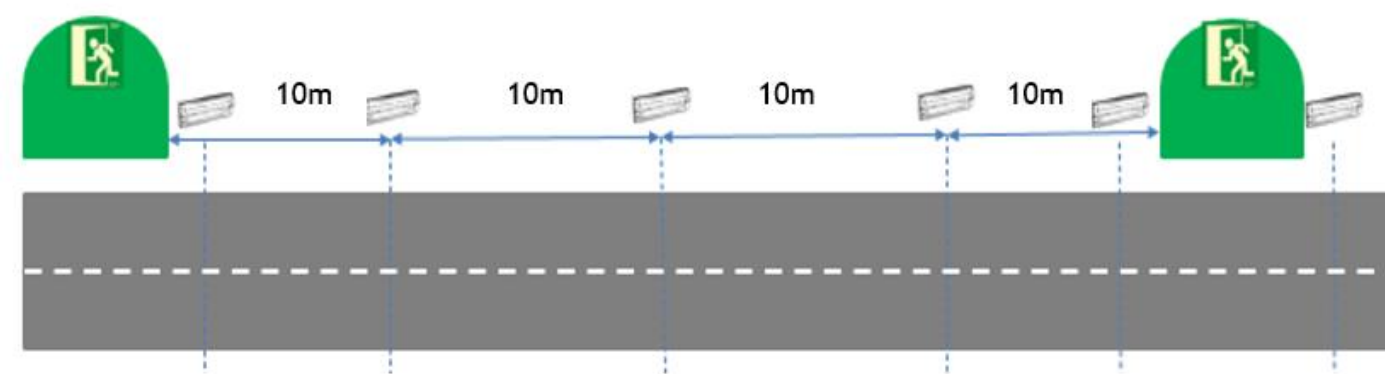


Figura 14: Esquema de ubicación de luminarias de evacuación

Alumbrado de guiado visual

Al circular por el interior del túnel el conductor de un vehículo debe poseer la información adecuada. Esto puede conseguirse dividiendo la superficie longitudinal del túnel en varias superficies de contraste, como por ejemplo dejando las paredes claras y el techo oscuro. El guiado visual resulta de especialmente importancia cuando se aproxima el usuario conduciendo el vehículo al túnel y, particularmente, si el nivel luminoso de la zona de entrada es bajo.

El DF en el apartado “5.3 Revestimiento estético”, sección “Infraestructura Básica”, indica que para todos los túneles de tipo I de nueva construcción se instalarán paneles prefabricados colocados sobre estructura portante. Con objeto de aumentar el nivel de confort. Estos paneles se instalarán a una altura mínima de 2,5 metros sobre la New Jersey. Además, los paneles deberán disponer de un elevado coeficiente de reflexión.

Con la utilización de estos paneles se logrará obtener varias superficies de contraste.

En cuanto a las luminarias a instalar se instalarán proyectores tipo led en báculos en los márgenes de la calzada en los primeros 75 metros para lograr un guiado visual para los conductores.



Figura 15: Distintas superficies de contraste túnel Malmasin y alumbrado de Guiado en báculos en túneles de Artxanda.

1.6.4 Control de alumbrado

La luminancia en la zona de acceso varía en función de las condiciones climatológicas diurnas. Durante el día, los niveles de luminancia que deben ser proporcionados por la instalación de alumbrado en las zonas de umbral y transición deben ser porcentajes constantes de la luminancia en la zona de acceso, por lo que es necesario prever un control de alumbrado artificial en estas zonas.

En la práctica, para el control de nivel de luminancia requerido en la zona de umbral, que debe ser realizado de forma continua, la solución preferida es la de utilizar un luminancímetro con un campo de medición de 20° en cada boca de entrada, situados a la distancia de parada.

Los distintos regímenes de alumbrado consistían, hasta la fecha, en diferentes niveles de iluminación aplicados a los distintos tramos del túnel, diseñados para adaptarse a las variaciones de la luz natural. Tradicionalmente estos niveles se han obtenido por medio de la conmutación de diferentes circuitos de alimentación a diferentes grupos de luminarias, que proporcionaban en cada tramo el nivel establecido para cada régimen concreto.

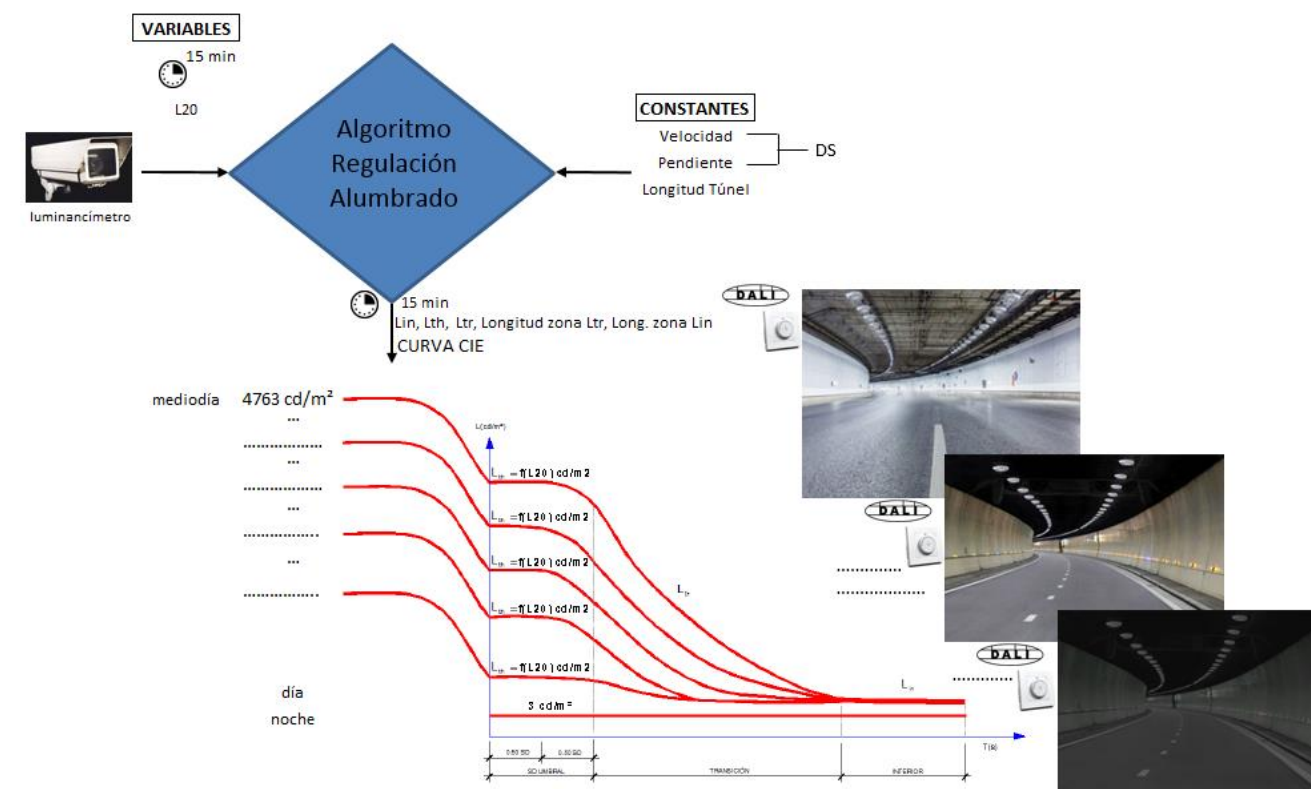
Esta forma de proceder, descrita en el párrafo anterior, obedecía a la dificultad para realizar una regulación continua del flujo emitido por los proyectores de VSAP que tradicionalmente se han venido utilizando para el necesario aporte de luz en las zonas umbral y de transición. Sin embargo, el uso en la actualidad de luminarias LED para el aporte lumínico de las zonas umbral y de transición, permite la regulación de la cantidad de luz emitida por cada una de las luminarias, sin mayor problema.

Es por este motivo, que en este túnel se propondrá implantar un sistema de control de alumbrado que, supervisando la lectura de L_{20} de los luminancímetros cada 15 minutos, calcule la curva CIE correspondiente a ese aporte lumínico, para así cambia la regulación de las luminarias de las zonas umbral y de transición.

Se obtendrá de la manera descrita un sistema de alumbrado ajustado en todo momento (en lapsos de 15 minutos) a las necesidades reales de la instalación. Evitando así el exceso de consumo de energía que se venía dando en estas instalaciones por funcionar siempre con únicamente 2 escalones de regulación sobre la curva CIE.

Deberá establecerse un nivel de regulación de iluminación mínimo en función de las características eléctricas del material de iluminación que se utilice, de forma que no se superen niveles aceptables de tasa de distorsión de armónicos, ni $\cos \varphi$.

Se adjunta a continuación un diagrama de bloques con las funcionalidades básicas requeridas.



1.6.5 Estudios lumínicos

En esta fase del proyecto se ha calculado la distancia de parada utilizando los siguientes valores. Una vez definidos los trazados, pendientes, secciones y emboquilles este y oeste del futuro túnel, se procederá al ajuste del cálculo.

- Cálculo de la distancia de parada (DP)

Utilizando el peor caso de los pendientes (la pendiente a la entrada de la boca), la de Uribe Kosta - Subfluvial y los siguientes valores:

- Velocidad: 80 km/h
- t_0 = tiempo de percepción y reacción: 2 s valor según el DF 91/2012
- f = Coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento: 0,348, según tabla en el apartado 6.1
- i = Inclinación de la rasante (en tanto por uno): -5,50%

Utilizando la formula del apartado 6.1 o la siguiente formula encontrada en el DF 91/2012, las distancias de parada para cada entrada están definidas en la siguiente tabla.

$$DP = \frac{V \cdot t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f + i)}$$

Siendo:

- DP = distancia de parada (m)
- V = velocidad (km/h)
- t_0 = tiempo de percepción y reacción (s)
- f = Coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento

- i = Inclinación de la rasante (en tanto por uno): - pendiente descendente, + pendiente ascendente

Boca Ubicación	Dirección	Sentido	Distancia de parada (m)
Uribe Kosta	Subfluvial	Sentido Sur	123,86
Avanzada	Subfluvial	Sentido Sur	131,93
Zugazarte	Subfluvial	Sentido Sur	132,54
Portugalete	Artatza	Sentido Norte	126,25

Tabla 7: Distancias de Parada

- Luminancia interior del Túnel L_{in}

Para estimar la luminancia interior del Túnel L_{in} en la primera subzona y la segunda subzona, se necesita la distancia de parada estimada y los valores de luminancia en cd/m^2 de la zona interior del túnel para túneles largos y túneles muy largos (ver Tablas 5.3.1 y 5.3.2 del apartado 6.1 del DF 91/2012).

Dado que las tablas proporcionan valores extremos de luminancia, entre 60 y 160 m de distancia de parada, por interpolación se obtendrán los valores exactos de luminancia correspondientes a las distancias de seguridad calculadas.

Se estima que la longitud aproximada de la primera subzona es de 667 metros y se recorre en 30 segundos. Los metros restantes serán considerados dentro de la segunda subzona.

Utilizando un caudal de tráfico elevado, sentido unidireccional, y para las distancia calculadas en la tabla anterior, los valores para las dos zonas interiores del túnel son:

Boca Ubicación	Dirección	Subzona	Resultados estimados en cd/m^2
Uribe Kosta	Subfluvial	Primera subzona	8,55
		Segunda subzona	3,60
Avanzada	Subfluvial	Primera subzona	8,88
		Segunda subzona	3,80
Zugazarte	Subfluvial	Primera subzona	8,90
		Segunda subzona	3,81
Portugalete	Artatza	Primera subzona	8,65
		Segunda subzona	3,66

Tabla 8: Resultados preliminares del interior del túnel L_{in}

- Luminancia L_{20} en zona de acceso.

Se ha estimado la luminancia L_{20} en zona de acceso en las bocas de entradas. A continuación, se muestran los resultados preliminares de esta estimación:

Boca Ubicación	Dirección	L_{20} (cd/m^2)
Uribe Kosta	Subfluvial	5300
Avanzada	Subfluvial	4675
Zugazarte	Subfluvial	5650
Portugalete	Artatza	3475

Tabla 9: Resultados preliminares de la zona de acceso L_{20}

- Luminancia en zona umbral. L_{th}

Según la gráfica del apartado 5 (Curva CIE) mostrada en la siguiente figura, la luminancia a 0,5 de la distancia de parada, entonces a $0,5 \times 130 = 65.22$ metros, el nivel de luminancia esta al 100% y se calcula utilizado la siguiente formula, especificada también en el apartado anterior 6.1:

$$L_{th} = k \cdot L_{20}$$

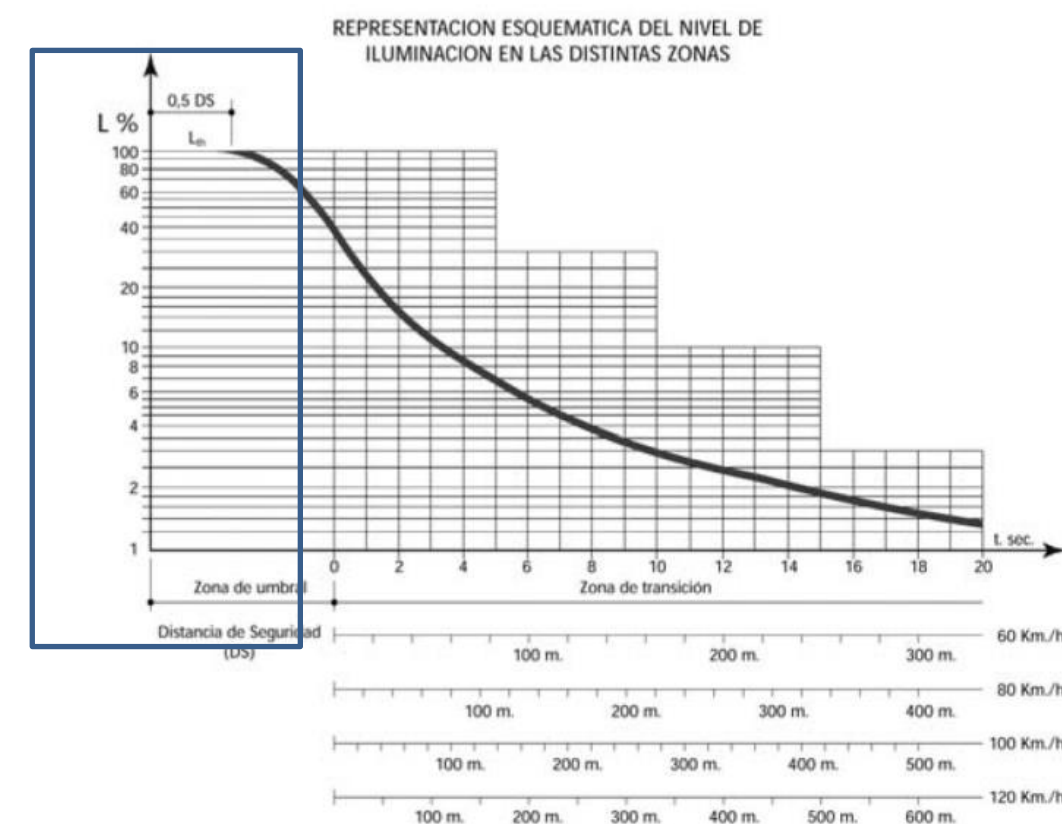


Figura 16: Evolución de la luminancia a lo largo del túnel.

Como se muestra la tabla 5.2.1 del DF 91/2012, el valor de “k” considerado por una velocidad del 80 km/h es del 0,06. Utilizando los resultados preliminares de la zona de acceso, los valores estimados para la zona umbral a 100% de nivel de luminancia y también al 40% de nivel de luminancia, que es el nivel de luminancia requerida al final de la zona umbral, se muestra en la siguiente tabla:

Boca Ubicación	Dirección	L20 (cd/m ²)	L _{th} (100%)	L _{th} (40%)
Uribe Kosta	Subfluvial	5300	318.00	127.16
Avanzada	Subfluvial	4675	281.00	112.17
Zugazarte	Subfluvial	5650	339.00	135.56
Portugalete	Artatza	3475	208.50	83.38

Tabla 10: Resultados preliminares de la zona de umbral L_{th}

- Luminancia en la zona de transición. L_{tr}

Una vez definidos los trazados, pendientes, secciones y emboquilles este y oeste del futuro túnel, se procederá al ajuste del cálculo y finalizar el cálculo de luminancia en la zona de transición. La evolución de la luminancia a lo largo del túnel desde bocas distintas está definida en las siguientes imágenes.

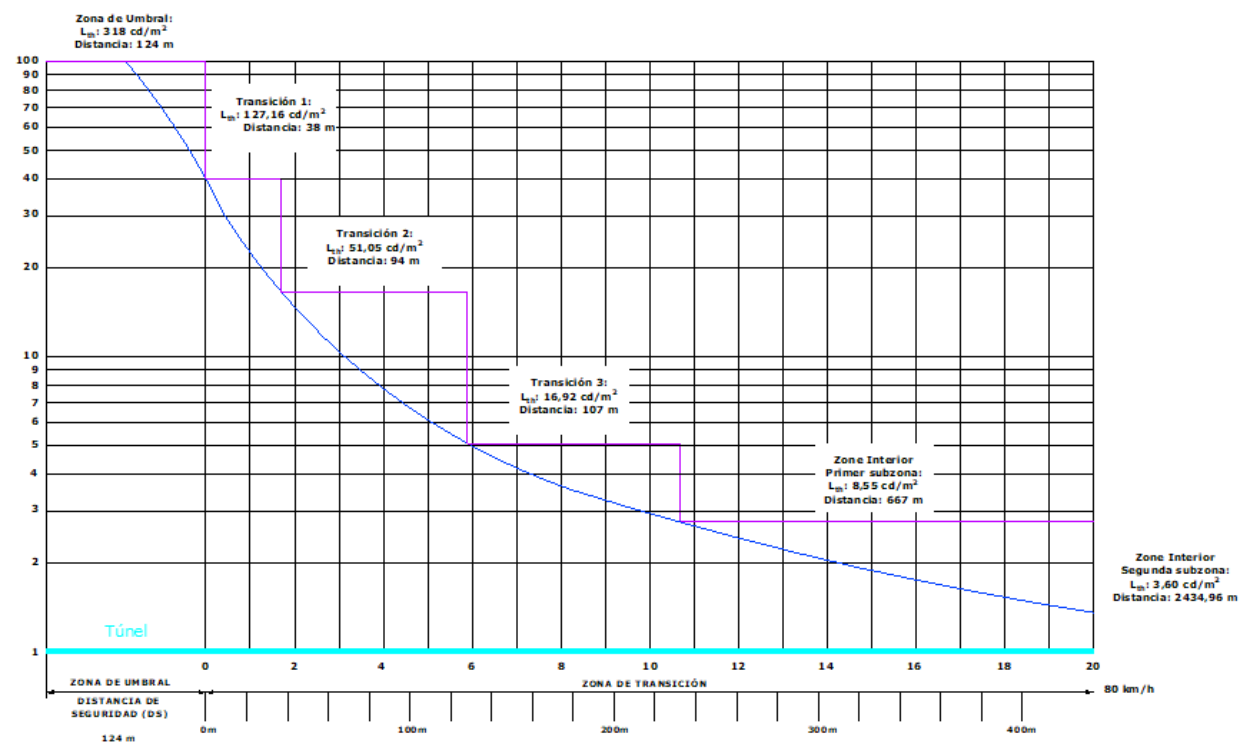


Figura 17: Tubo Oeste - Sentido Sur - Uribe Kosta - Subfluvial

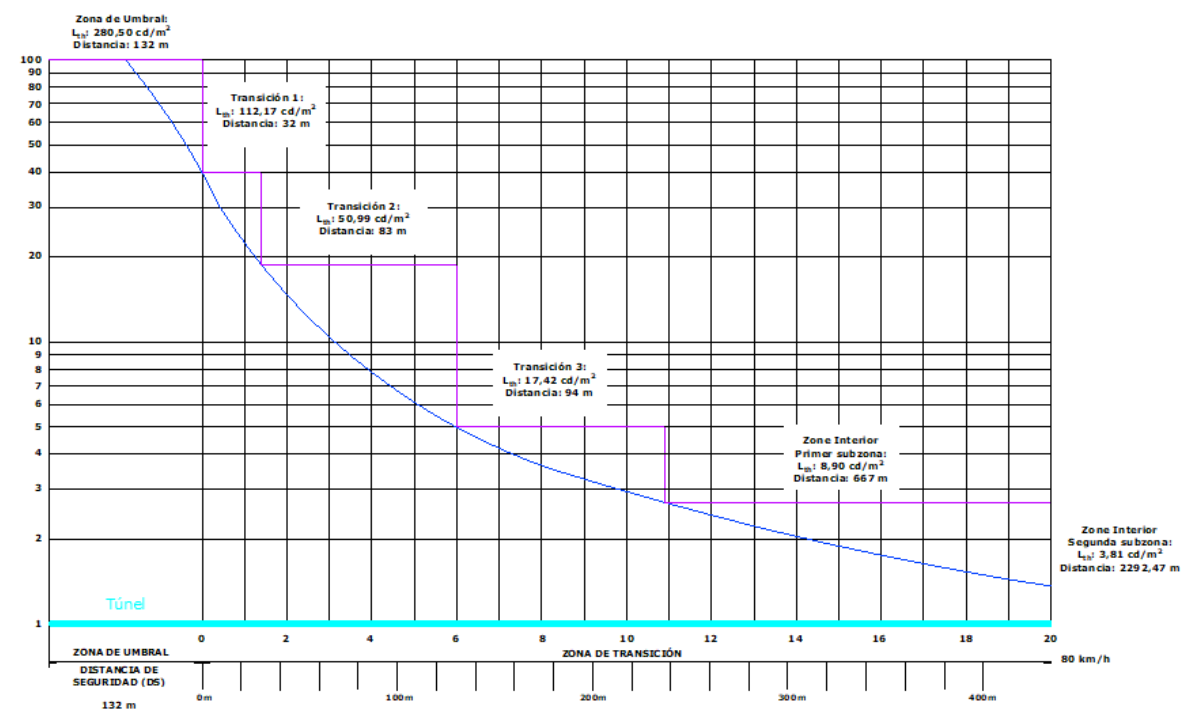


Figura 18: Tubo Oeste - Sentido Sur - Avanzada - Subfluvial

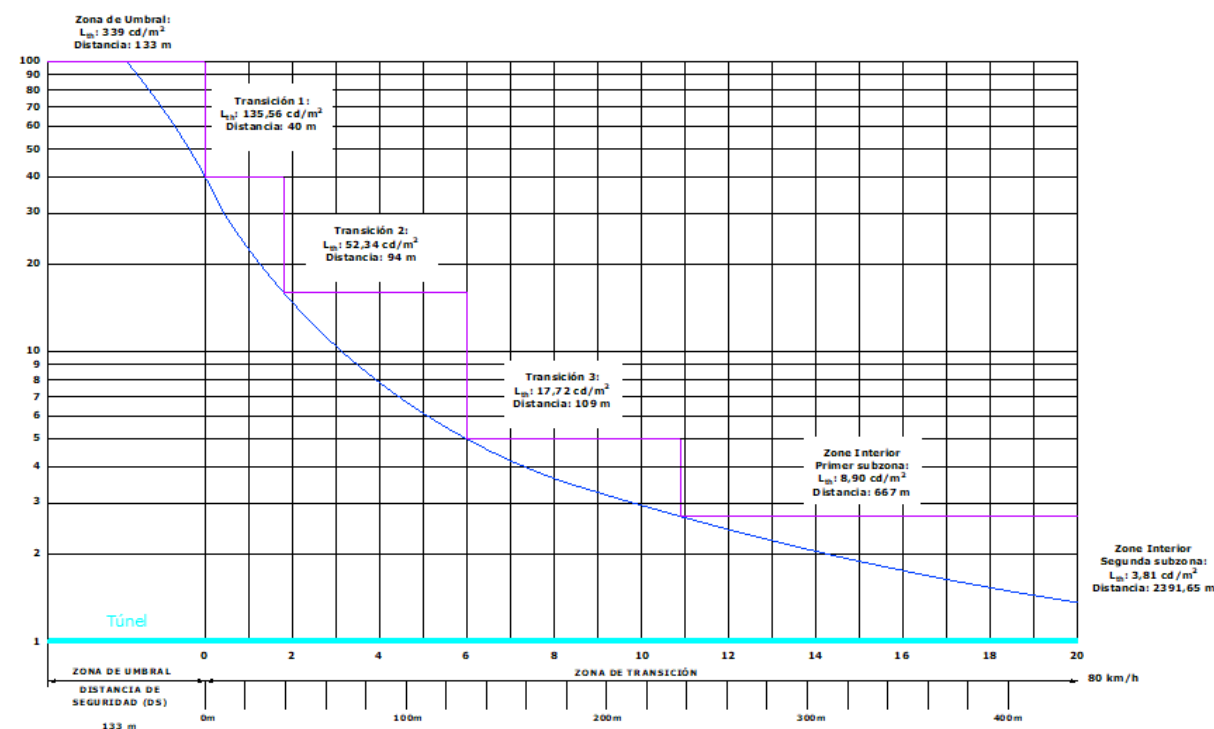


Figura 19: Tubo Oeste - Sentido Sur - Zugazarte - Subfluvial

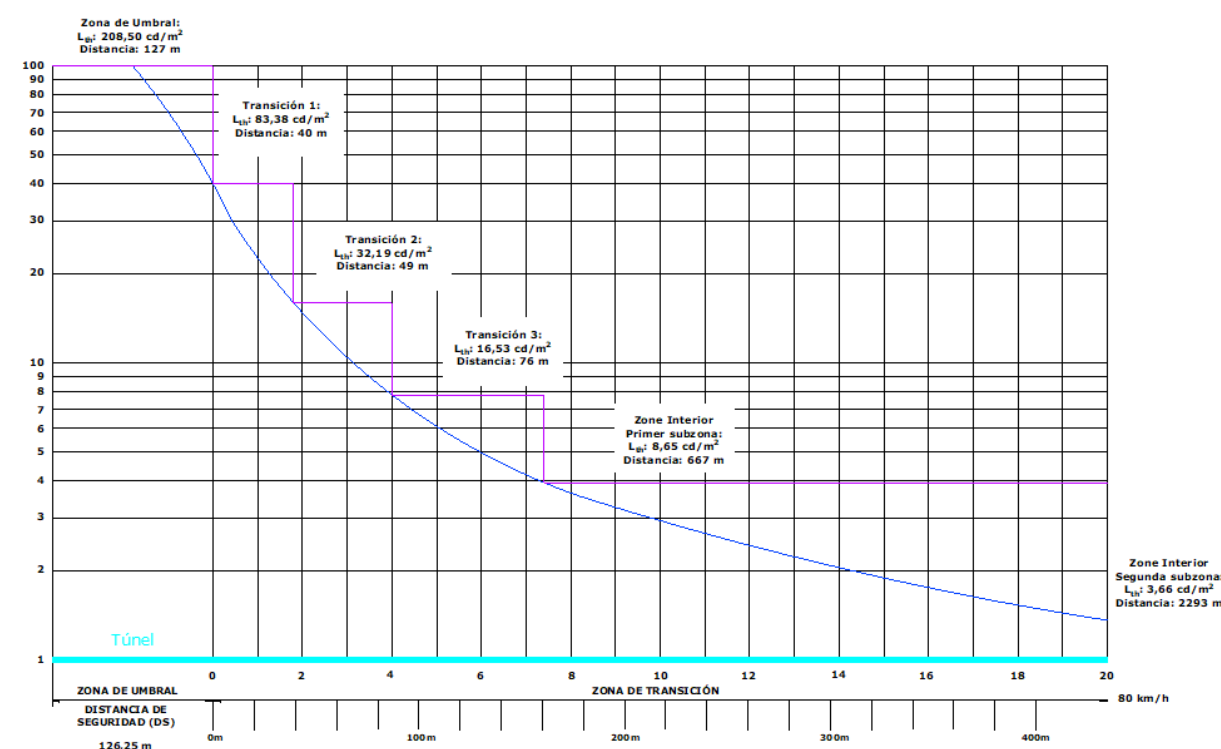


Figura 20: Tubo Este - Sentido Norte - Portugalete - Artatz

En principio, la evolución de la luminancia tiene que seguir la curva azul, que es la curva teórica de diseño, que está calculada considerando la pendiente del túnel, un pavimento mojado y la cantidad de tráfico que hay. Se puede ajustar los niveles de iluminación por regulación dependiendo si el pavimento este seco y si hay menos tráfico. El sistema de control se ajustará punto a punto para ajustar la curva del túnel a la curva azul. En este cálculo, la reducción gradual se ha realizado de forma escalonada (línea rosa), de manera que la relación entre escalones no exceda de la relación 3:1 y la luminancia no caiga por debajo de los valores correspondientes a la disminución gradual lineal. Es decir, en el caso de las figuras anteriores, seguir los escalones de color rosa. En el proyecto detallado se ajustarán estos valores utilizando herramientas como el software AGi32.

1.6.6 Descripción de la solución propuesta

Las luminarias para instalar en el alumbrado simétrico serán del tipo LED. La adopción de tecnología LED tiene las siguientes ventajas:

- Un menor consumo. Se pueden lograr hasta una reducción de costes de un 50%.
- Las luces LED podrían lograr una vida útil de más de 80.000 horas. En los contratos se debe incluir la garantía de fabricante de la vida útil.
- En cuanto a la degradación de la iluminación a lo largo de la vida útil de una lámpara, se observa que las luces de halogenuros metálicos arrojan un valor de aproximadamente el 75% durante un año, mientras que en el caso de las LED dicho valor es aproximadamente del 99%. Esto supone una menor degradación.
- Los cálculos del índice de rentabilidad realizados para una vida útil de 20 años demuestran que los sistemas de iluminación LED instalados en el interior de los túneles ya son más rentables que las lámparas de halogenuros metálicos utilizadas desde 2014.

Estas ventajas permitirán cumplir con los requisitos técnicos de eficiencia energética requeridos por la normativa, al tiempo que se reduce significativamente la potencia instalada, permitiendo reducciones de coste en cables, canalizaciones, cuadros de baja tensión, transformadores y factura eléctrica.

Para las zonas de acceso, umbral, transición, salida y partida se propone la instalación de proyectores tipo LED instalados en los hastiales del túnel, que cuentan con las mismas ventajas que las otras luminarias.



Figura 21: Ejemplo de luminarias de alumbrado simétrico y proyector, ambas tecnologías LED.

1.6.7 Iluminación en salidas de emergencia

Se proponen unas luminarias tipo LED, montadas en superficie con un grado de protección IP 65 y una temperatura de color de todas las luminarias de servicio normal y de emergencia de 4000K. Las luminarias en las salidas de emergencia serán alimentadas desde SAI.

1.6.8 Render 3D utilizando el software AGi32

Para los cálculos de iluminación se ha utilizado el software DIALux y el AGi32. Para esta fase de proyecto se ha creado un modelo virtual del túnel de alrededor de 100 metros de longitud y se ha generado una representación digital (render) para un entendimiento más visual de la luminancia dentro del túnel. Las siguientes imágenes son imágenes del modelo generados en situaciones distintos para mostrar el comportamiento de la luz, además, para la fase de detalle del proyecto, se genera más resultados detallados como el nivel de iluminancia calculada en cada superficie.

Se han realizados unos cálculos para el alumbrado de evacuación y la zona interior del túnel. Referirse al Anejo 5 para más información.

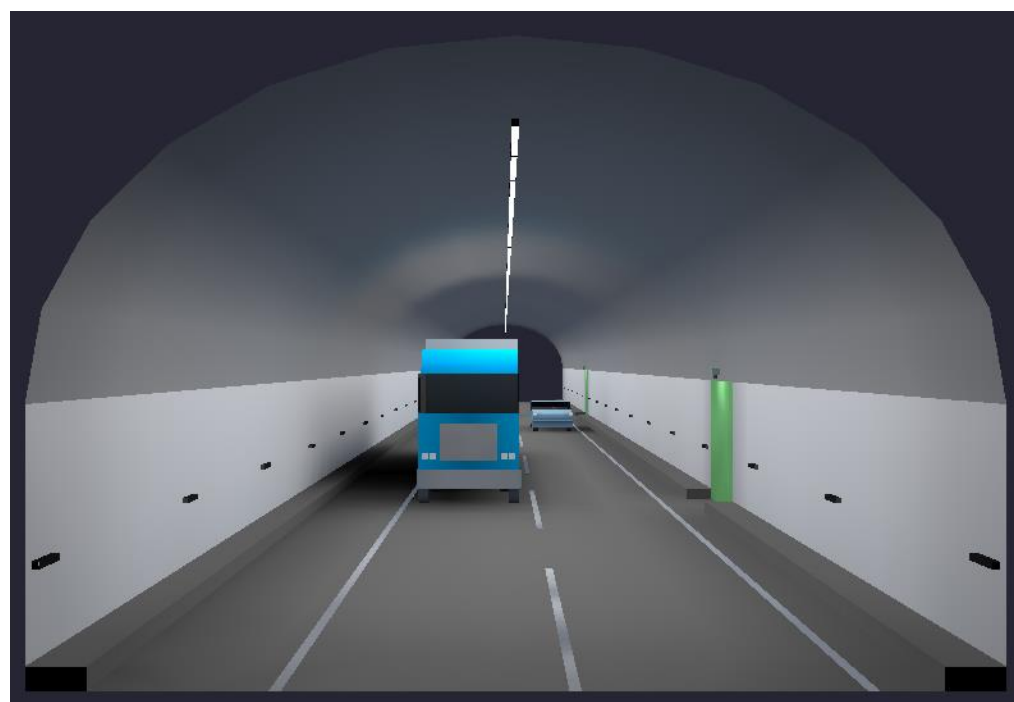


Figura 22: Ejemplo render técnico 1: Iluminación normal, salidas de emergencia

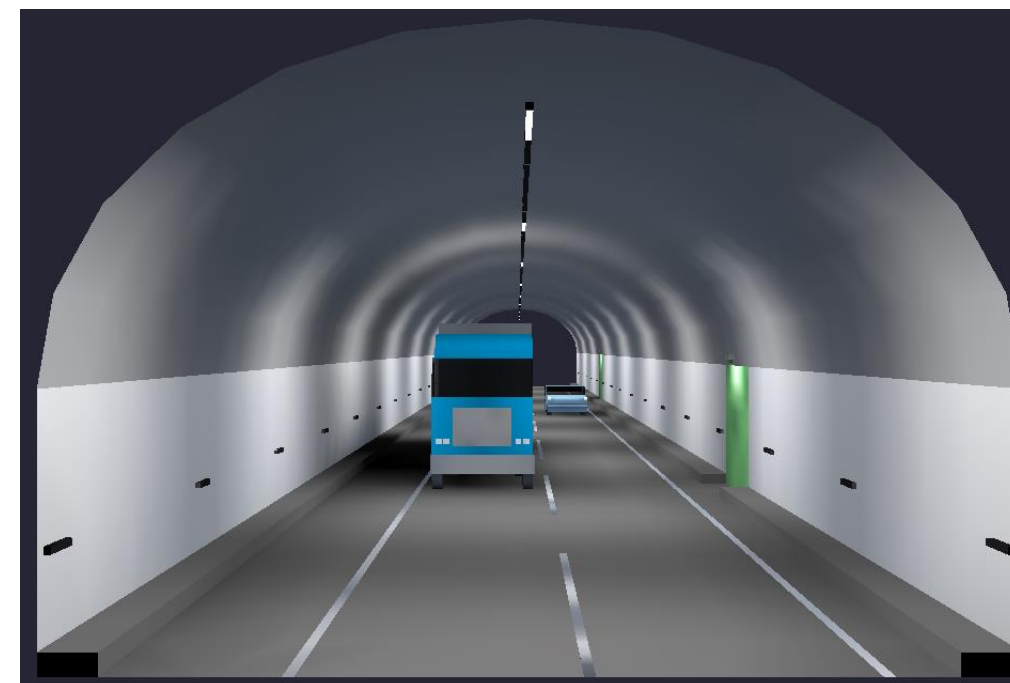


Figura 23: Ejemplo render técnico 2: Iluminación de emergencia SAI, salidas de emergencia



Figura 24: Ejemplo render técnico 3: Iluminación de evacuación, salidas de emergencia

2 ANEJO 1. SOLICITUD DE INFORMACIÓN A LA EMPRESA SUMINISTRADORA.



REGISTRO SOLICITUD

Remite: Apartado de Correos 180 - 48008 Bilbao
SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.
C/ SEVERO OCHOA, 4, Bajo 1
28760 TRES CANTOS (MADRID)

Referencia: 9040977713
Asunto: Información de condiciones de suministro de energía para industria usos varios
Situación: BIZKAIA
Estimado cliente

Le informamos que en la fecha referida se ha registrado su solicitud desde la Oficina Virtual de Distribución por SENERINGENIERIAYSISTEMASSA (Ingeniería) con las condiciones abajo indicadas.

Suministro de energía eléctrica:
Potencia solicitada: 5000000 W
Tensión solicitada: 13.200 V

Información Adicional:
Persona de contacto: SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.A.
Teléfono de contacto: 637 436936

Valoración de extensión de red: N

Observaciones: Solicitud de suministro para el futuro túnel carretero Subfluvial Lamiako

Expedientes Relacionados:

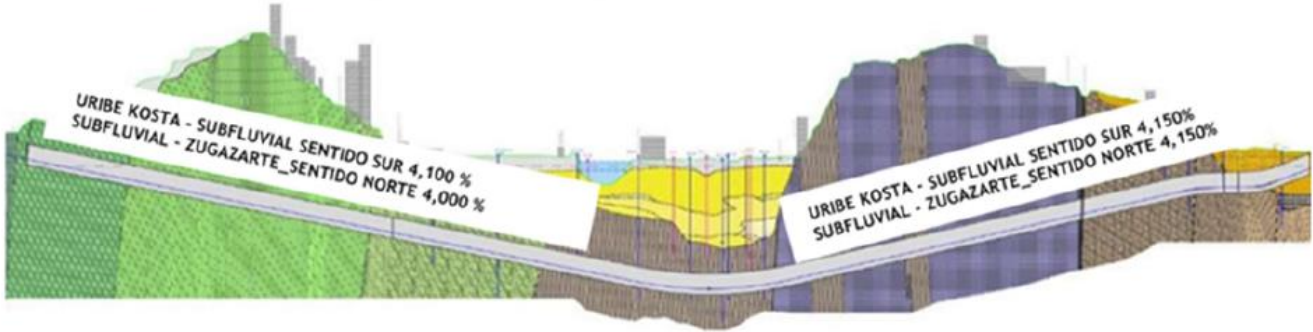
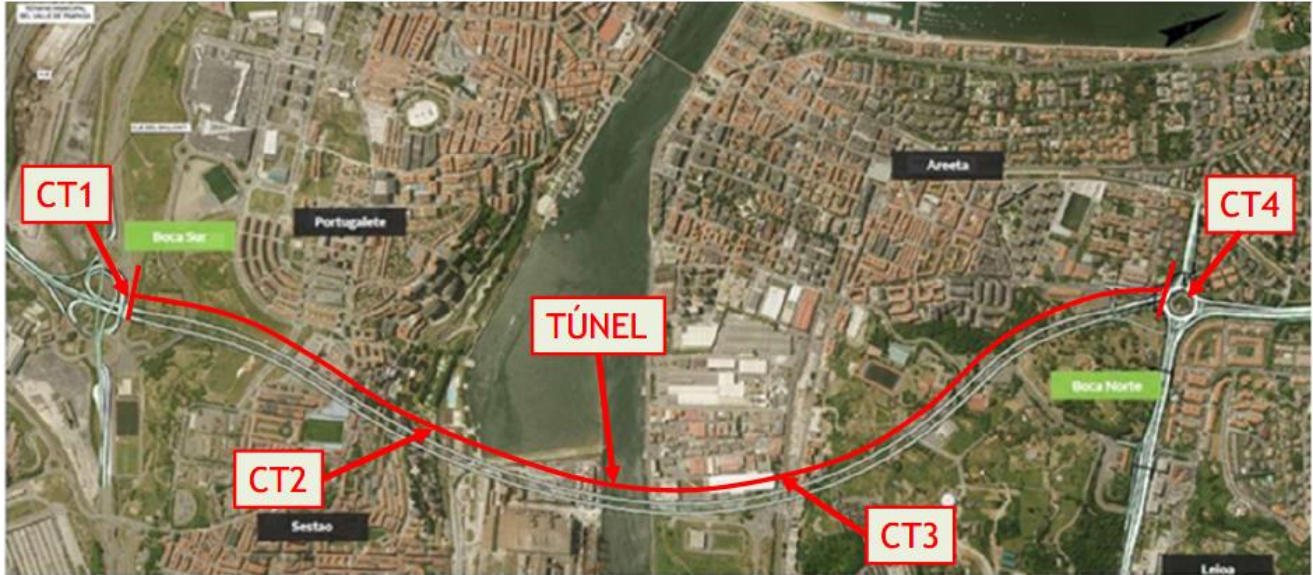
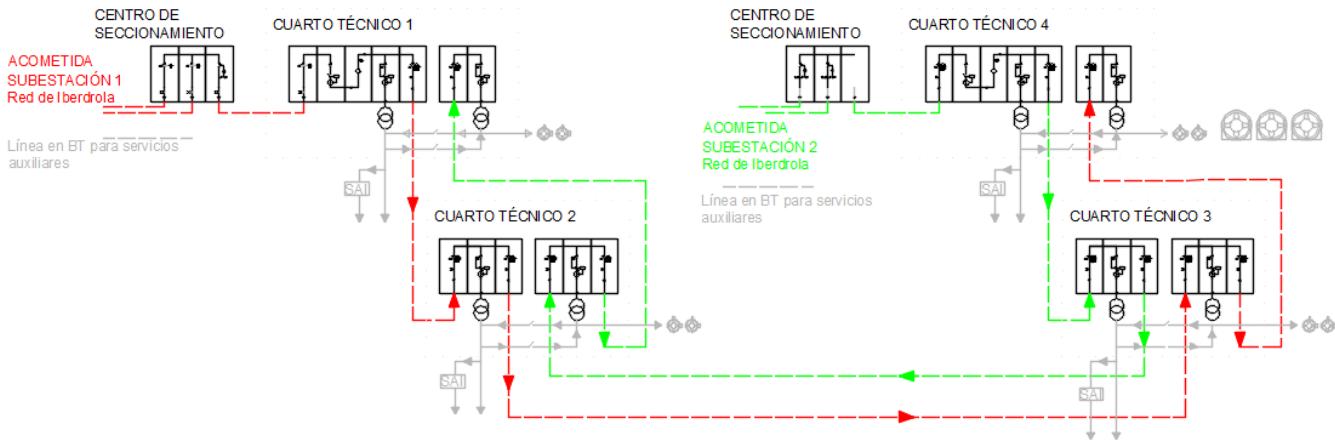
Caso de precisar más información nos pondremos en comunicación con la persona de contacto a la mayor brevedad posible.

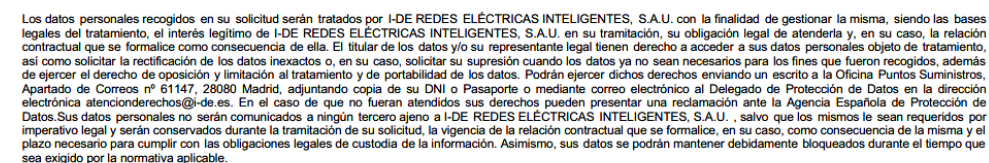
Aprovechamos la ocasión para saludarles atentamente.

Ignacio Olarreaga
Jefe Distribución Zona Bizkaia

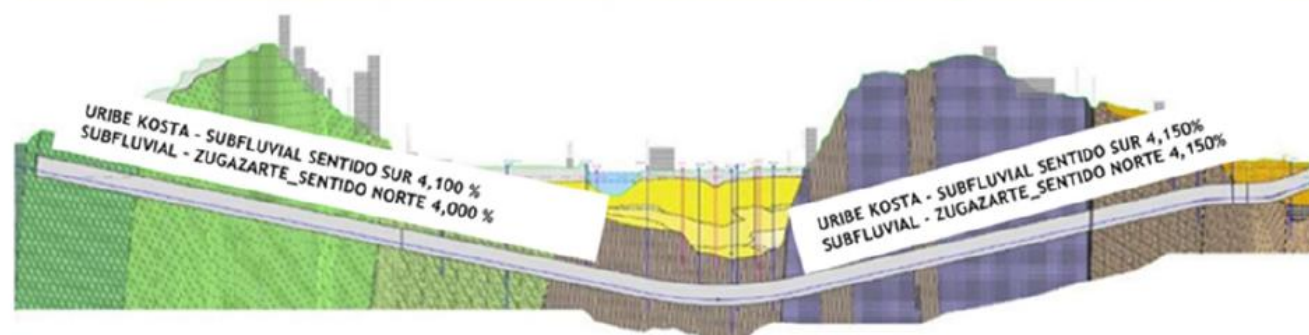
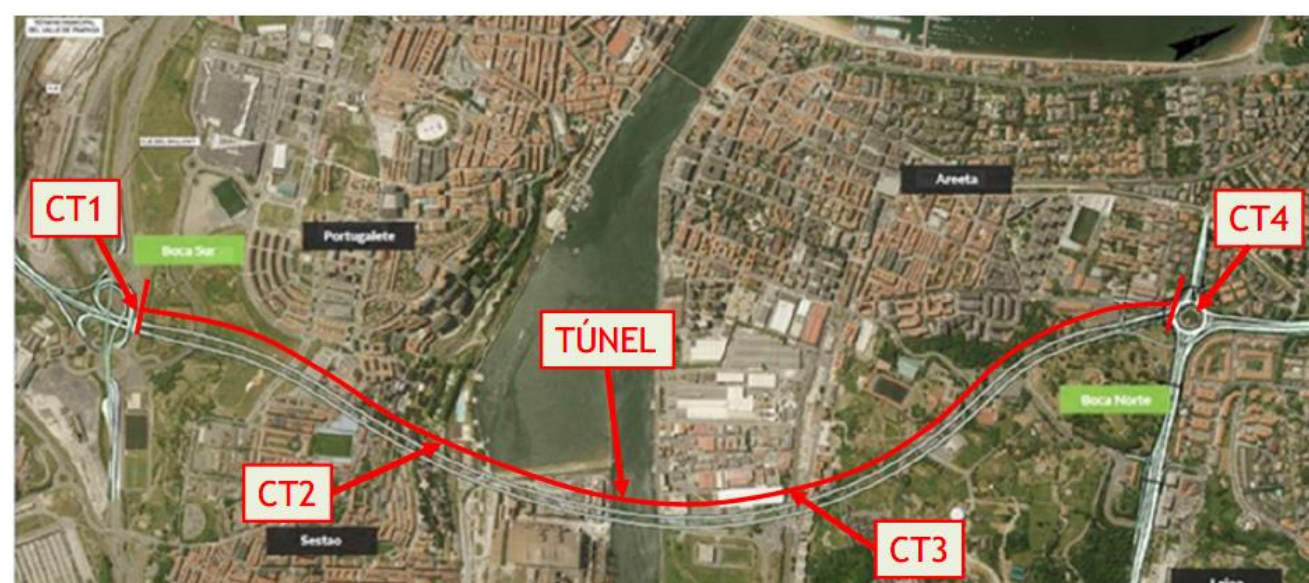
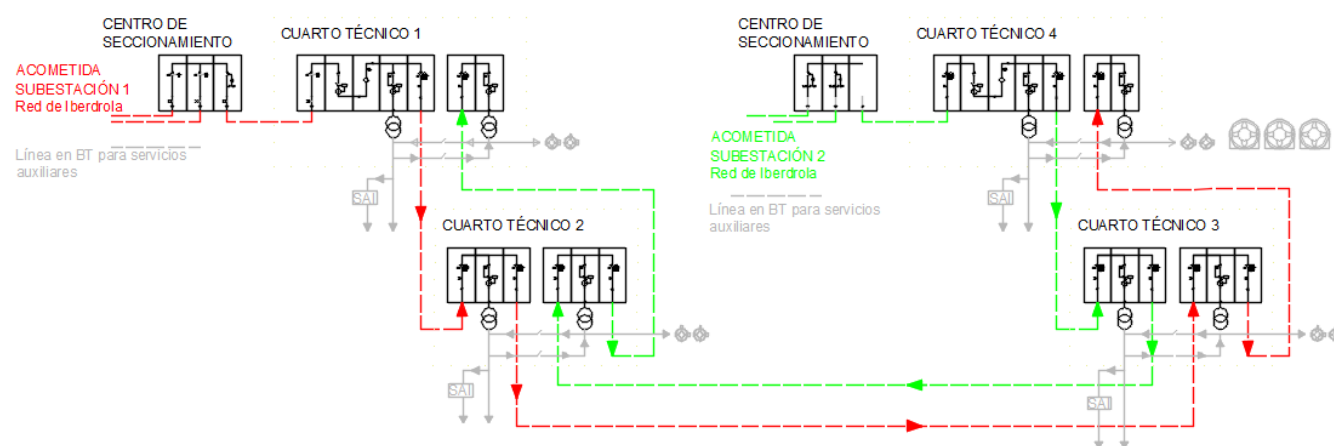
Para cualquier consulta o asesoramiento pueden dirigirse a nuestro teléfono 900171171 o a la dirección electrónica contacto@i-de.es haciendo constar la referencia arriba indicada.
Página web: www.i-de.es

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos pueden presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.





Anejo 09 - Instalaciones de Seguridad en Túneles. Energía y Alumbrado.



Ubicación aproximada del centro de transformación CT4 - punto de conexión

Dirección: Rotonda de Artaza Código postal 48940 Leioa

3 ANEJO 2. DOCUMENTACIÓN RECIBIDA DE COMPAÑIA SUMINISTRADORA. EJEMPLARES PARA EL SOLICITANTE

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9040977713 **Fecha: 29/03/2022**

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 5.000,000 kW. Tensión: 30.000 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 30.000 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:

- Intensidad Trifásica: 20 kA
- Intensidad Monofásica: 9 kA

CRITERIOS GENERALES

Por su distinta naturaleza, los trabajos a realizar se han clasificado en dos partidas diferenciadas¹:

- 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. De acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
- Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante. Usted puede elegir que estos trabajos sean ejecutados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted, o bien por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR

- Propuesta de Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones la red de distribución:

Confeccion de dos juegos de empalmes Alta Tensión " EMPALMES A Y EMPALMES B" en arqueta para conectarse al circuito L3080-2-CT03 Y L3080-2-CT04. Confección de dos juegos de terminales de Alta Tensión para conectar las líneas de AT en las celdas del centro " EROSKI PORTU". Descargos Y puesta en servicio.- Propuesta de Trabajos necesarios para la nueva extensión de red:

Construcción y montaje eléctrico de un Centro de Seccionamiento instalando DOS juegos de celdas modulares de Alta Tensión tipo SF6 (3L) Automatizadas (se dejará espacio en la envolvente para al menos coser 2 posiciones adicionales, en previsión de futuro enlace de la red de 30KV). La canalización a construir estará provista de SEIS tubos HDPE curvable corrugado de 200mm² Ø. Se incluirá la instalación de multiducto para comunicaciones tipo MTT 3x40/C(TRITUBO) de PEAD, según NI 52.95.20, instalado preferentemente en pieza única (sin empalmes) entre las arquetas y hasta el Centro de Seccionamiento proyectado. Tendido de Red Subterránea de Alta tensión por el solicitante, con cable HEPR-Z1 18/30kV, de 6 (1x400mm²) Al, por canalización desde arqueta/empalme en el punto "EMPALMES PUNTO B Y EMPALME PUNTO A" hasta el Centro de Seccionamiento Proyectado. Tendido de Red Subterránea de Alta Tensión por el solicitante, con cable HEPR-Z1 18/30 kV de 6 (1x400mm²) Al, por canalización desde celdas Centro de Seccionamiento Proyectado hasta el Centro de Transformación "EROSKI PORTU". Tendido de una línea subterránea de Baja Tensión por el Solicitante, por canalización, para la alimentación de la automatización desde Centro de Seccionamiento proyectado hasta Centro de Transformación "901136410 EROSKI PORTU". Proyecto oficial visado, debiendo tener en cuenta las especificaciones Técnicas Adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

¹ Dicha clasificación se efectúa en cumplimiento de lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, 27 de diciembre.

**PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9040977713 **Fecha: 29/03/2022**

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, ustedes conservarán la titularidad del nuevo centro de transformación de Cliente (CTC), siendo responsables de su operación y mantenimiento. Las redes de Alta Tensión así como el Centro de Seccionamiento, en su caso, deberán ser cedidos a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., libres de cargas y gravámenes. Tras la aceptación de la cesión, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones, siendo responsable de su operación y mantenimiento.

OBSERVACIONES:

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.

El solicitante tendrá que construir y montar un centro de transformación de cliente y tender red subterránea de Alta Tensión con cable HEPR-Z1 18/20Kv., desde el Centro de Seccionamiento proyectado "ballonti", hasta el nuevo Centro de Transformación de Cliente proyectado.

Dentro del proyecto que debe facilitarnos de las nuevas infraestructuras eléctricas necesarias para el desarrollo de su solicitud, debe quedar recogida la referente a los equipos de AUTOMATIZACION, TELEGESTION Y/O TELECOMUNICACIONES de los distintos Centros de Transformación o Seccionamiento que se hayan definido.

Se adjunta como anexo información general del diseño de los equipos necesarios para las instalaciones de distribución de IBERDROLA. Se incluyen modelos, fabricantes e instaladores autorizados.

Previamente a la redacción definitiva del proyecto rogamos se pongan en contacto con el gestor técnico del expediente para cerrar el diseño de estos equipos.

Una vez que nos remitan toda la documentación y comuniquen la aceptación del punto de conexión, especificando la referencia del expediente que consta en el encabezado, procederemos a realizar el presupuesto correspondiente donde se valorará por una parte los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución y por otra parte, los trabajos necesarios para la nueva 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.

Si no puede aportar la documentación necesaria para que podamos realizar el presupuesto, o bien no quiere que se lo enviemos, deberá indicarlo por escrito, para poder avanzar con la solución definitiva.

DETALLE DE DOCUMENTACIÓN A FACILITAR POR EL SOLICITANTE:

A continuación se concretan y detallan a nivel general, los documentos necesarios para poder precisar con mayor detalle la solución técnica y enviarles el Presupuesto y Pliego de Condiciones Técnicas correspondientes:

- Para instalaciones en baja tensión (BT) y media tensión (MT) en zonas urbanizadas no sujetas a 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES. Incluyendo servicios (1:50) Agua, AP, gas, alcantarillado, etc. b



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977713

Fecha: 29/03/2022

- Si la solicitud es para promoción de varios suministros:

En construcción vertical:

- 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, recarga vehículo eléctrico, etc.)
- 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES)

En construcción horizontal:

- Nº de viviendas, 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, recarga vehículo eléctrico, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m2) y superficie, en edificios de características especiales.
- 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)

b) Para instalaciones en BT y MT en zonas no urbanizadas y no sujetas a 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES. Incluyendo servicios, si existiesen.
- 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES)

c) Para instalaciones en BT/MT/alta tensión (AT) 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.



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977713

Fecha: 29/03/2022

- 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.

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977129

Fecha: 25/03/2022

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 5.000,000 kW.

Tensión: 30.000 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 30.000 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:

- Intensidad Trifásica: 20 kA
- Intensidad Monofásica: 9 kA

CRITERIOS GENERALES

Por su distinta naturaleza, los trabajos a realizar se han clasificado en dos partidas diferenciadas¹:

1. 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. De acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante. Usted puede elegir que estos trabajos sean ejecutados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted, o bien por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR

1. Propuesta de Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones la red de distribución:

Los trabajos de entronque y refuerzo consistirán en la modificación de la STR LAMIAKO, para disponer de dos posiciones nuevas de salida hacia el CS proyectado y la instalación de doble barra en la STR, de acuerdo con los esquemas normalizados. Conexión en barras de STR LAMIAKO, de las líneas provenientes del centro de seccionamiento proyectado. Confección de Proyecto Oficial de las nuevas instalaciones.

2. Propuesta de Trabajos necesarios para la nueva extensión de red:

Construcción y montaje de una línea subterránea DC/30 kV con cable HEPRZ1 3X400 mm, desde las nuevas posiciones de la STR LAMIAKO, hasta el centro de seccionamiento proyectado. Confección de proyecto Oficial de las nuevas instalaciones.

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

OBSERVACIONES:

¹ Dicha clasificación se efectúa en cumplimiento de lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, 27 de diciembre.



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977129

Fecha: 25/03/2022

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.

Dado que existen otros expedientes de modificación de instalaciones que están relacionados con esta solicitud, el suministro eléctrico no podrá contratarse hasta la finalización de los trabajos de los citados expedientes que consisten en

Construcción y montaje de un centro de seccionamiento (TELEMANDADO) equipado con dos conjuntos de celdas 3L y enlace de barras, con espacio suficiente para la instalación de dos celdas adicionales para instalar a futuro. Este centro de seccionamiento será cedido a Iberdrola. Construcción y montaje de dos líneas particulares desde el centro de seccionamiento, hasta su centro de abonado.
Construcción y montaje de un centro de abonado. Confección de proyecto Oficial de las nuevas instalaciones

Dentro del proyecto que debe facilitarnos de las nuevas infraestructuras eléctricas necesarias para el desarrollo de su solicitud, debe quedar recogida la referente a los equipos de AUTOMATIZACIÓN, TELEGESTION Y/O TELECOMUNICACIONES de los distintos Centros de Transformación o Seccionamiento que se hayan definido.

Se adjunta como anexo información general del diseño de los equipos necesarios para las instalaciones de distribución de Iberdrola. Se incluyen modelos, fabricantes e instaladores autorizados.

Previamente a la redacción definitiva del proyecto rogamos se pongan en contacto con el gestor técnico del expediente para cerrar el diseño de estos equipos.

Una vez que nos remitan toda la documentación, procederemos a realizar el presupuesto correspondiente donde se valorará por una parte los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución y por otra parte, los trabajos necesarios para la nueva 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.

Si no puede aportar la documentación necesaria para que podamos realizar el presupuesto, o bien no quiere que se lo enviemos, deberá indicarlo por escrito, para poder avanzar con la solución definitiva.

DETALLE DE DOCUMENTACIÓN A FACILITAR POR EL SOLICITANTE:

A continuación se concretan y detallan a nivel general, los documentos necesarios para poder precisar con mayor detalle la solución técnica y enviarles el Presupuesto y Pliego de Condiciones Técnicas correspondientes:

- a) Para instalaciones en baja tensión (BT) y media tensión (MT) en zonas urbanizadas no sujetas a 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES. Incluyendo servicios (1:50) Agua, AP, gas, alcantarillado, etc. b
 - Si la solicitud es para promoción de varios suministros:
- En construcción vertical:
- o Plano de sótano, de las plantas baja y primera (1/20, 1/50) y CT, cuando existan.
 - o Nº de viviendas por bloque, escalera y grado de electrificación.
 - o Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
 - o Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977129

Fecha: 25/03/2022

- o Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, recarga vehículo eléctrico, etc.)
 - o 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES)
- En construcción horizontal:
- o Nº de viviendas, y grado de electrificación.
 - o Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
 - o Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)
 - o Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, recarga vehículo eléctrico, etc.)
 - o Potencia de alumbrado en viales.
 - o Superficie destinada a usos industriales.
 - o Densidad de potencia (W/m2) y superficie, en edificios de características especiales.
 - o 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)
- b) Para instalaciones en BT y MT en zonas no urbanizadas y no sujetas a 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES. Incluyendo servicios, si existiesen.
 - 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES)
- c) Para instalaciones en BT/MT/alta tensión (AT) 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.

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977129

Fecha: 25/03/2022

requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.

4 ANEJO 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DEL MISMO.



El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación, legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta Previa remitida para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar sean ejecutados directamente por el Solicitante.

1 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

El Solicitante del nuevo suministro diseñará las instalaciones de acuerdo a las características informadas en la Propuesta Previa, redactará el proyecto de las instalaciones cuando así venga exigido y que sean necesarias para atender al fin que han de servir, teniendo en cuenta para ello cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

De forma no exhaustiva se enumera a continuación la normativa a tener en cuenta en la definición de los condicionantes técnicos de la instalación:

- 1) Reglamentación Electrotécnica de carácter general:
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002)
 - Reglamento Electrotécnico de Líneas (Real Decreto 223/2008)
 - Reglamento Electrotécnico de Centros de Transformación (Real Decreto 337/2014)
- 2) Normas y especificaciones técnicas de la empresa distribuidora
 - Instalaciones de distribución: Todas las instalaciones, deberán ajustarse a los Manuales Técnicos, Normas de i-DE y Proyectos Tipo disponibles en la web del Ministerio:

http://www.f2i2.net/legislacionsegurida_dindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?req=RCEST
http://www.f2i2.net/legislacionsegurida_dindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?req=RLAT
http://www.f2i2.net/legislacionsegurida_dindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?req=REBT

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

y aquellas publicadas en el Boletín Oficial de las Comunidades autónomas, siendo de especial relevancia el MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión".

- Instalaciones Particulares del Solicitante: Serán de aplicación los Manuales Técnicos disponibles en la web de del Ministerio:

http://www.f2i2.net/legislacionsegurida_dindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?req=RCEST
http://www.f2i2.net/legislacionsegurida_dindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?req=RLAT
http://www.f2i2.net/legislacionsegurida_dindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?req=REBT
y aquellos aprobados por el Boletín Oficial de las Comunidades autónomas, teniendo especial relevancia los siguientes:

- MT 2.00.03 Normativa particular para instalaciones de clientes en AT
 - MT 2.80.12 Especificaciones particulares para las instalaciones de enlace.
- 3) Otra normativa técnica y de seguridad que sea de obligado cumplimiento.
 - 4) Normas y disposiciones autonómicas y municipales (normas urbanísticas, medioambientales, etc), siendo el peticionario responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

La empresa Distribuidora colaborará con el Solicitante en la definición de las instalaciones y en su caso en la redacción del proyecto, prestando asesoramiento técnico de forma que las instalaciones finalmente proyectadas estén de acuerdo con las prescripciones técnicas señaladas.

Para ello, y en el caso específico de instalaciones con proyecto, el Solicitante enviará una copia del proyecto a los servicios técnicos de la empresa



Distribuidora, los cuales emitirán escrito de conformidad o de observaciones una vez analizado el mismo. En el caso de existir estas observaciones se han de incorporar al proyecto final, que ha de contar con la conformidad de la empresa Distribuidora.

2 TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El Solicitante gestionará y obtendrá, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las licencias y permisos necesarios, así como cualesquier documentos suficientes en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las instalaciones.

Se incluyen en este punto todos los permisos en un sentido amplio, tanto de organismos oficiales como de particulares que puedan demandarse en cada caso. De forma no exhaustiva se enumeran los siguientes:

- Licencia municipal de obras.
- Permisos de ejecución del área de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de puesta en servicio del área de Industria de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de cruzamientos / paralelismos con carreteras, caminos, vías de ferrocarril, líneas eléctricas o telecomunicaciones.
- Etc.

Si como consecuencia de la tramitación de los indicados permisos se estableciese la obligación de pago de tasas o cánones, únicos o periódicos, el importe de los mismos, con carácter anticipado y como condición necesaria para la aceptación de las instalaciones, deberá ser satisfecho a la empresa distribuidora por el Solicitante.

En el diseño del trazado de las instalaciones se preverá que estas discurren preferentemente por dominio público. En el caso de las instalaciones que vayan a ser cedidas a la empresa Distribuidora, cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, deberá otorgarse una servidumbre de paso y permanencia de la instalación (permisos de ubicación de apoyos, vuelo conductores o franja de una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada en el caso de líneas subterráneas, con el alcance y contenido definido en la legislación del sector eléctrico). Estas servidumbres deben quedar registradas mediante documento público.

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

En los casos de ejecución de centro de transformación será necesario que el Solicitante proceda a constituir, e inscribir en el Registro de la Propiedad, la correspondiente servidumbre sobre el local en que se implante y en los casos de edificios de nueva construcción se definirá en la escritura de división horizontal aquel como parte de los elementos comunes y exento de la obligación de asumir gastos de Comunidad.

La empresa Distribuidora no vendrá obligada a aceptar la cesión de las instalaciones si de los permisos otorgados o las servidumbres constituidas se derive cualquier tipo de cláusula de precario expresa o presunta.

En las instalaciones que requieran proyecto, cuando la tramitación ante la Administración sea realizada por la empresa Distribuidora, el Solicitante aportará ejemplares del proyecto validados para su tramitación, así como toda la documentación exigida por la normativa estatal y autonómica, figurando como titular la empresa Distribuidora y como promotor el Solicitante. Una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al Solicitante para que pueda iniciar la obra.

3 EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El Solicitante ejecutará a su cargo las instalaciones diseñadas.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. No obstante, cuando la situación así lo requiera, el Solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa Distribuidora para consensuar la solución óptima quien, en ningún caso será responsable de los daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, o cualquier otro incidente relacionado con obras no ejecutadas por personal propio.

Con la finalidad de coordinar correctamente el proceso de ejecución de las obras y facilitar y agilizar la recepción, cesión de las instalaciones y su puesta en servicio, las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de la empresa Distribuidora, o empresa por ésta designada, aplicando en cada caso los medios de coordinación de actividades que se establezcan para poder acceder a la misma.



Para ello y en las obras con proyecto, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones, procederá a la designación de la Empresa Instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a la empresa Distribuidora (persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como el Técnico Proyectista, y el Director de Obra debiendo, ambos, estar convenientemente acreditados).

La Empresa Instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los Manuales Técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

Cuando exista proyecto, la Dirección Facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del Proyecto y los Manuales Técnicos durante la ejecución de las obras.

Para poder realizar dicha supervisión, la Dirección Facultativa cuando exista proyecto o la Empresa Instaladora cuando no lo haya, avisará al personal de la empresa Distribuidora con antelación suficiente del comienzo de las obras así como del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que esta considere oportunos y en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes Aéreas: apertura de hoyos y cimentación de apoyos, puesta a tierra, tensado de conductores.
- Redes Subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.
- Centros de Transformación: mediciones de tierras y tensiones de paso y contacto.

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la Norma I-DE Redes Eléctricas Inteligentes correspondiente, siendo de fabricantes homologados por la empresa Distribuidora.

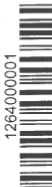
4 **FINALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS MISMAS**

Finalizadas las instalaciones, el Solicitante procederá a comunicar esta circunstancia a la empresa Distribuidora, que procederá en su caso, con la revisión final previa a la puesta en servicio.

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación cuando aplique:

1. Documentación de finalización de los trabajos de la empresa instaladora
2. Documentación de tramitación y legalización de las instalaciones, según lo indicado en el punto anterior: licencias, permisos ambientales, de puesta en servicio de la instalación, permisos de particulares y organismos oficiales afectados, etc.
3. Documentación técnica de la instalación y verificaciones y ensayos hechos a la misma:
 - Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador y el Director de Obra (en aquellos casos donde haya proyecto), con detalle de los restantes servicios. A ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1: 500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas.
 - Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.
 - Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo. Para líneas aéreas se presentará el certificado de mediciones de puestas a tierra y tensiones de paso y contacto.
 - Certificado del técnico constructor del edificio, en el que se aloja el centro de transformación, de resistencia mecánica del forjado y del aislamiento térmico y de cumplimiento de la normativa autonómica y municipal sobre aislamiento acústico.
 - Hoja de Instalaciones de Enlace.
 - Memoria Técnica de Diseño
 - Cuando exista proyecto, certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el Colegio Oficial correspondiente (o bien acompañados de la declaración, como titulado competente, para la actuación en un reglamento de seguridad industrial), en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al proyecto inicialmente aprobado.
 - En los casos de líneas de AT Será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-RAT 22 Documentación y Puesta en servicio de las Instalaciones de Alta Tensión y en la ITC-LAT 04 Documentación y puesta en servicio de las líneas de alta tensión.



1264 000001
01264 20220330



- En los casos de instalaciones de BT será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-BT-04

Será requisito necesario para la aceptación de la cesión de las instalaciones el cumplimiento de las obligaciones señaladas previamente en cuanto a la garantía jurídica de permanencia e indemnidad económica de aquellas, es decir, el otorgamiento (i) de los títulos administrativos correspondientes sin cláusula de precario ni canon o tasa alguna y (ii) de las servidumbres igualmente aludidas.

Respecto a las instalaciones particulares, éstas deberán a su vez haber sido ejecutadas por un instalador autorizado. Con antelación suficiente, se comunicará por su parte su finalización y se facilitará a la empresa Distribuidora el acta de Puesta en Marcha.

4.1 Cesión de instalaciones:

En el caso de instalaciones que vayan a formar parte de la red de distribución, se emitirá por parte del solicitante el documento de cesión correspondiente, en el que constará un plazo de un año de garantía para la obra vista y tres años de garantía para la obra oculta. El período de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el promotor a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, la empresa Distribuidora no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supondrá la pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

Se informa expresamente de que en los términos y condiciones establecidos en el artículo 25.5. II del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, *por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica* podría tener derecho a la suscripción de un convenio de resarcimiento frente a terceros.

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

La instalación ejecutada que deberá ser cedida estará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido debiendo cumplirse con todas las obligaciones fiscales dimanantes de este hecho.

4.2 Conexión de instalaciones.

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, a instancias del Solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente acta de puesta en marcha. Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa Distribuidora, por parte del Solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con empresa Comercializadora.



1265 100001
01265 20220330



ANEXO DE DATOS TÉCNICOS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE TELEGESTIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN LOS NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DESTINADOS A FORMAR PARTE DE LAS RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

El presente anexo del Pliego de Condiciones Técnicas recoge información general para promotores de nuevas instalaciones de distribución originadas por nuevas solicitudes de suministro o ampliación de potencia de los existentes, que necesiten desarrollar nuevos centros de transformación para atención de distintos puntos de suministro en BT o Centros de Seccionamiento para suministros en MT.

La citada información ha de tenerse en cuenta a nivel técnico por el proyectista de las nuevas instalaciones y deberá coordinarse la solución adoptada con I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U requiriendo de la aceptación del planteamiento recogido finalmente en el proyecto técnico.

A nivel general indicar que la solución de equipos de Telegestión para instalar en un Centro de Transformación, homologada por I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U consta de los siguientes equipos principales.

1. Concentrador/es de datos de medida (el número de estos depende del nº de secundarios de transformador que hay en la instalación)
2. Equipo de Comunicaciones
3. Equipos de servicios auxiliares: Cargadores-Rectificadores y Baterías.
4. Antena (para comunicaciones 3G)
5. Acopladores de señal (para comunicaciones por PLC en Media Tensión)

Estos equipos son necesarios para poder comunicar con los contadores que se instalen en las centralizaciones de los consumidores en BT, y dar cumplimiento así al RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre.

1. ARMARIOS CON CONCENTRADOR/ES DE DATOS DE MEDIDA Y EQUIPO DE COMUNICACIONES

Los Armarios de Telegestión dependen del medio de comunicación que haya disponible en el lugar donde se va a instalar el nuevo centro de transformación.

Estos Armarios incluyen los concentradores de datos de medida y los equipos de comunicaciones, así como otros elementos necesarios para su funcionamiento.

En la norma de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes MT 9.01.07 "Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones en Instalaciones de Media Tensión" se describen los medios de telecomunicación aptos para instalaciones que se integran en la red de Media Tensión. En el caso de nuevos suministros que se informen con necesidad de nuevo Centro de Transformación o Centros de Seccionamiento, se pueden usar soluciones de comunicaciones basadas en redes de operadores 3G o en comunicaciones PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión.

Los armarios que se indican a continuación en este documento, son los mismos que se utilizan en las instalaciones de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, y que han superado, entre otros, unos test de aislamiento entre la parte de BT y la parte de comunicaciones que los hacen más robustos eléctricamente.

Adicionalmente, cuando por criterios aprobados de diseño, se requiera que las celdas de MT sean automatizadas, también se deberá contemplar.

La instalación de los mismos y el cableado adicional que hay que hacer para conectarlos al CBT, a la antena o conexión de PLC de MT y/o al conjunto de celdas de MT automatizadas, debe cumplir con lo indicado en el documento "SISTEMAS DE TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE RED INSTALACIÓN EN NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN" que proporcionará I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, para así garantizar la robustez del conjunto y la integración efectiva y segura en la red de Distribución.

A continuación, se muestran las diferentes opciones dependiendo del medio de comunicación y del número de telegestiones a realizar.

Los fabricantes y equipos definidos como homologados, son los únicos que tienen la tecnología necesaria y soportan las comunicaciones precisas en el modelo de Telegestión implantado en el ámbito de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes.

1.1 Comunicaciones por 3G

Los equipos de Telegestión tiene que incorporar el Concentrador que comunica con los contadores y recoge la información de éstos, y el equipo de comunicaciones 3G. Los armarios homologados para centros donde solo se precise el modelo de Telegestión son los siguientes:

ENVOLVENTE/ARMARIO	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vac	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV
ATG-E-1BT-GPRS	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante 2	Fabricante 3
ACOM-I-Vac	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 3G 2 SIM 1+0(AC/DC)	TELDAT	ZIV	
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT	ZIV*	ORMAZABAL	CIRCUTOR
ATG-I-1BT(solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV		
ATG-E-1BT-GPRS	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 3G 2 SIM 1+0(AC/DC)	TELDAT	ZIV	
			CD/NODO/SPVBT	ZIV*	ORMAZABAL	CIRCUTOR

ANEXO J
MO 03.P1.37
07/09/2020
REV.8

Internal Use

1648549997358 03-03



ANEXO DE DATOS TÉCNICOS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE TELEGESTIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN LOS NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DESTINADOS A FORMAR PARTE DE LAS RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante 2	Fabricante 3
ATG-E-1BT	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV		

*Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo ZIV.

Los armarios homologados para centros donde además de Telegestión se precise montaje de celdas automatizadas son:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante2	Fabricante 3
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 3G 2 SIM 1+0(AC/DC)	TELDAT	ZIV	
ATG-I-1BT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT	ZIV*	ORMAZABAL	CIRCUTOR
ATG-I-1BT(solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV		

*Si el CT tiene más de 1 secundario es imprescindible que el fabricante del Concentrador (CD/NODO/SPVBT) y nodo Auxiliar (NODO/SPVBT extra ZIV) sea el mismo ZIV.

La codificación de los nombres de los equipos de la tabla es la siguiente:

ATG: Armario de Telegestión. Este armario contiene un concentrador, así como el equipo de comunicaciones, normalmente un router 3G con capacidad para trabajar con dos operadores y los equipos adicionales para alimentación en corriente continua, cuando sea necesario.

ACOM: Armario de Comunicaciones. Este armario contiene el equipo de comunicaciones, normalmente un router 3G con capacidad para trabajar con dos operadores

I/E : Armario de interior o de exterior. Este último es un armario de intemperie. Valido para CTs compactos de maniobra exterior o intemperies bajo poste.

1BT: Armario con un Concentrador en su interior.

Vac: Tensión de corriente alterna

Vcc: Tensión de corriente continua

En estos casos de comunicación 3G, se debe instalar una antena que será siempre la siguiente:

Códigos I-DE	Nombre antena	Modelo comercial fabricante	Fabricante
3316074	Antena 2G/3G exterior OMNI compacta, con conector SMA y aislamiento de 10Kv	WM0822UF-07	LAMBDA

La antena se instalará dentro del armario de comunicaciones en lugar específico determinado al efecto para el caso de Centros de Exterior y en el interior del CT para centros de interior.

Las tarjetas SIM asociadas a este servicio, y su posterior alta en el entorno privado de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes se gestionan directamente entre los CRDs (instaladores autorizados que realizarán los trabajos del Entronque&Refuerzo y Puesta en Servicio) de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes.

Para el caso particular de Centros de Seccionamiento con celdas de MT automatizadas, será necesario disponer obligatoriamente de Baja Tensión de I-DE en el CT y cuando se determine que debe tener telecomunicaciones por 3G, el montaje de:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 3G 2 SIM 1+0 (AC/DC)	TELDAT	ZIV

Internal Use

1648549997358 03-03



ANEXO DE DATOS TÉCNICOS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE TELEGESTIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN LOS NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DESTINADOS A FORMAR PARTE DE LAS RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

1.2 PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión

Los armarios de Telegestión se tendrá que proveer de 1 concentrador, y los armarios de Comunicaciones se proveerán con la electrónica de Telecomunicaciones necesaria. Para centros donde solo se precise el modelo de Telegestión estos armarios son:

ENVOLVENTE/ARMARIO	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV
ACOM-I-CARG	PRONUTEC	ZIV
ACOM-I-SPLIT-PASV	PRONUTEC	
ATG-I-IBT	PRONUTEC	ZIV
ACOM-I-BAT	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE/ARMARIO	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2	Fabricante 3
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	EQUIPO PLC DC	ORMAZABAL	CORINEX	
			SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS	
ACOM-I-CARG	PRONUTEC	ZIV	(CB-CT1-PB) CARGADOR CT1-NP-0719	PREMIUM	ZIGOR	
ACOM-I-SPLIT-PASV	PRONUTEC		---	---	---	
ATG-I-IBT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT	ZIV*	ORMAZABAL	CIRCUTOR
ATG-I-IBT (solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV		
ACOM-I-BAT	PRONUTEC	ZIV	(4Ud)BA-CT2-PB / Batería Plomo 12Vcc 13Ah para CT automatizado s/Ni 77.02.01	ENERSYS		

Los armarios homologados para centros donde además de Telegestión se precise montaje de celdas automatizadas son:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV
ACOM-I-SPLIT-PASV	PRONUTEC	
ATG-I-IBT	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2	Fabricante 3
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	EQUIPO PLC DC	ORMAZABAL	CORINEX	
			SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS	
ACOM-I-SPLIT-PASV	PRONUTEC		---	---	---	
ATG-I-IBT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT	ZIV*	ORMAZABAL	CIRCUTOR

ANEXO J
MO 03.P1.37
07/09/2020
REV.6

Internal Use
1648549997358 03-03



01268 2020330



ANEXO DE DATOS TÉCNICOS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE TELEGESTIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN LOS NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DESTINADOS A FORMAR PARTE DE LAS RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

ATG-I-IBT(solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV		
--	----------	-----	----------------------	-----	--	--

En el caso de tratarse de urbanizaciones nuevas donde se cree una célula de CTs comunicada por PLC es preciso que en uno de los centros integrantes de la nueva extensión además de los equipos anteriormente indicados, se instale un armario de comunicaciones y el ROUTER

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	ROUTER 3G 2 SIM 1+0 (AC/DC)	TELDAT	ZIV

Para el caso particular de centros prefabricados compactos de maniobra exterior que se integren en una célula PLC (sin celdas automatizadas), los armarios de telegestión y armarios de comunicaciones disponibles son: (ambos son necesarios):

NOTA IMPORTANTE: Los siguientes armarios son para centros prefabricados compactos de maniobra exterior sin espacio en su interior para los armarios de telegestión/comunicaciones. Los suministrados con la NI 50.40.07 edición Mayo de 2019 o posterior disponen de espacio en su interior y se instalarán los armarios de interior pos indicados en los puntos 1.1 Comunicaciones por 3G y 1.2 PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión según proceda

ENVOLVENTE/ARMARIO	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-E-A-MT-PLC	PRONUTEC	ZIV
ATG-E-IBT	PRONUTEC	ZIV

Los armarios se suministran sin electrónica interior que tiene que suministrarse a parte, y sería la siguiente:

ENVOLVENTE/ARMARIO	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2	Fabricante 3
ACOM-E-A-MT-PLC	PRONUTEC	ZIV	EQUIPO PLC DC	ORMAZABAL	CORINEX	
			SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS	
			(CB-CT1-PB) CARGADOR CT1-NP-0719	PREMIUM	ZIGOR	
			(4Ud)BA-CT2-PB / Batería Plomo 12Vcc 13Ah para CT automatizado s/Ni 77.02.01	ENERSYS		
ATG-E-IBT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT	ZIV*	ORMAZABAL	CIRCUTOR
ATG-E-IBT(solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV		

En el caso de tratarse de urbanizaciones nuevas donde se cree una célula de CTs comunicada por PLC es preciso que en uno de los centros integrantes de la nueva extensión además de los equipos anteriormente indicados, se instale el ROUTER y no se instale el SWITCH, la configuración final quedaria:

ENVOLVENTE/ARMARIO	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2	Fabricante 3
ACOM-E-A-MT-PLC	PRONUTEC	ZIV	EQUIPO PLC DC	ORMAZABAL	CORINEX	
			ROUTER 3G 2 SIM 1+0 (AC/DC)	TELDAT	ZIV	
			(CB-CT1-PB) CARGADOR CT1-NP-0719	PREMIUM	ZIGOR	
			(4Ud)BA-CT2-PB / Batería Plomo 12Vcc 13Ah para CT automatizado s/Ni 77.02.01	ENERSYS		
ATG-E-IBT	PRONUTEC	ZIV	CD/NODO/SPVBT	ZIV*	ORMAZABAL	CIRCUTOR

ANEXO J
MO 03.P1.37
07/09/2020
REV.8

Internal Use
1648549997358 03-03



01268 2020330

Anejo 09 - Instalaciones de Seguridad en Túneles. Energía y Alumbrado.



ANEXO DE DATOS TÉCNICOS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE TELEGESTIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN LOS NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DESTINADOS A FORMAR PARTE DE LAS RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

ENVOLVENTE/ARMARIO	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante 1	Fabricante 2	Fabricante 3
ATG-E-1BT(solo necesario en caso de >1 secundario en el CT)	PRONUTEC	ZIV	NODO/SPVBT extra ZIV	ZIV		

Tras el VºBº al proyecto definitivo de la nueva instalación, la ubicación de dicho equipo será comunicada por parte de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes al urbanizador.

Para el caso particular de Centros de Seccionamiento que al conectarse corten o enlacen una línea subterránea de MT por la que existen telecomunicaciones por PLC con celdas de MT automatizadas, será necesario disponer obligatoriamente de Baja Tensión en el CT y el montaje de:

ENVOLVENTE	Fabricante1	Fabricante2	ELECTRÓNICA	Fabricante1	Fabricante2
ACOM-I-Vcc	PRONUTEC	ZIV	SWITCH CONTINUA (DC) BAJO CONSUMO	ZIV	SIEMENS
			EQUIPO PLC DC	ORMAZABAL	CORINEX

Cuando se determine que las celdas de MT no deben ser automatizadas es necesario realizar un estudio sobre los equipos necesarios para mantener obligatoriamente las telecomunicaciones por PLC en la red de MT que se corta. En este caso los equipos se informarán en la carta de condiciones técnico económicas correspondiente.

Siempre se deberán proveer, tantos acopladores PLC como líneas de MT de propiedad de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes entren en dicho CT con comunicaciones PLC. Los Acoplos deberán dejarse en la instalación sin montar, ya que la fase en la que se debe instalar la debe determinar I-DE durante la conexión del CT. Pero si se debe dejar las conexiones preparadas hasta la altura de las botellas terminales dentro de la celda, y cableado necesario hasta caja ACOM-I-SPLIT-PASV y de esta hasta Armario principal. Siempre de acuerdo al documento "SISTEMAS DE TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE RED INSTALACIÓN EN NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN" que proporcionará I-DE.

Nombre Equipo	Fabricante1	Fabricante2
Acoplador capacitivo para PLC sobre Media Tensión	ARTECHE	ZIV

Es importante destacar que en el mercado no existe un estándar para esta tecnología, por lo que los equipos de los distintos fabricantes no aseguran interoperabilidad (incluso aunque tengan el mismo modelo de referencia).

I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes trabaja con equipos transmisores de PLC sobre red de Media Tensión de los fabricantes ORMAZABAL y CORINEX, conectado a las líneas eléctricas por medio de los acopladores.

Los equipos transmisores de PLC van dentro de los ACOM y se suministran por separado. Los equipos PLC de ORMAZABAL o de CORINEX serán seleccionados en función de la integración en la red existente y no podrán ser intercambiados. La información sobre el fabricante del equipo PLC necesario se le proporcionará en la carta de condiciones Técnico-Económica, junto con el nombre del/los armarios y equipos de Telecomunicaciones (electrónica) necesarios.

En el caso del equipo transmisor de PLC que **suministra Corinex** el filtro pasivo es suministrado a parte, de forma externa al equipo PLC y es necesario informar en el pedido si el filtro será:

- El Corinex Low Pass Filter para células PLC modo 1
- El Corinex High Pass Filter para células PLC modo 2

La información sobre el tipo de filtro se le proporcionará en la carta de condiciones Técnico-Económica, junto con el nombre del/los armarios y equipos de Telecomunicaciones (electrónica) necesarios.

2. CONTACTO FABRICANTES

Las personas de contacto de los fabricantes de los diferentes equipos son las siguientes:

Internal Use
1648549997358 03-03



ANEXO DE DATOS TÉCNICOS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE TELEGESTIÓN Y TELECOMUNICACIONES EN LOS NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DESTINADOS A FORMAR PARTE DE LAS RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Fabricante	Contacto
ZIV	ZIV-Begoña Aranzabe García <begona.aranzabe@zivautomation.com>
PRONUTEC	Miren Orozco (moi@pronutec.com)
ORMAZABAL	Jorge Plasencia (jpf@ormazabal.com)
CIRCUTOR	Francisco Javier Manzanares (fmanzanares@circutor.com)
LAMBDA	Departamento Comercial (comercial@lambdaantenas.es)
ARTECHE	Luis Gonzalez (lsg@artecche.es)
CORINEX	Jana Gottstein (jana.gottstein@corinex.com)
SIEMENS	Javier Sanchez Lobon, (javier.sanchez_lobon@siemens.com)
TEL DAT	Andres Monterrubio Porto (amonterrubio@teldat.com)
PREMIUM	Ignasi Bonet (export@premium.es)
ZIGOR	Gerardo Rodriguez Martinez (grodriguez@zigor.com)
ENERSYS	Cayetano Seivane Castillo (Cayetano.seivane@es.enersys.com)

Cuando en la Carta de Condiciones Técnico económicas se determine que un CT debe llevar celdas automatizadas, se atenderá a la NI 50.42.11 y a las especificaciones técnicas de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes que define los equipos/referencias de celdas y los fabricantes homologados.

3. PASOS A SEGUIR POR PARTE DEL PROMOTOR

Por la continua evolución de los equipos y de las zonas con distintos tipos de conexión posibles se hace imprescindible la comunicación del proyectista con el gestor técnico de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes para ajustar la elección del equipo teniendo siempre en cuenta el periodo de montaje de la nueva instalación referenciada al plazo de validez del expediente de nuevos suministros que se esté tramitando.

1	El promotor incorporará en su proyecto, y de acuerdo con los proyectos tipo de I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, la infraestructura necesaria para la telegestión, de acuerdo al documento "SISTEMAS DE TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE RED INSTALACIÓN EN NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN". I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes revisará dicho proyecto, hasta su visto bueno.
2	Con el visto bueno al proyecto, el promotor puede realizar las gestiones de compra necesarias con los fabricante homologados señalados en este documento , y COMUNICARÁ A I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U, TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE, LOS FABRICANTE ELEGIDOS
3	I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes incorporará en sus sistemas de gestión gráfica y en la aplicación necesaria para que en el caso de tener Automatización asociada (Web Star/SINTRA) el fabricante pueda configurar los equipos pedidos, y puedan ser integrados con absoluta compatibilidad en la red de distribución, el día de la conexión a red del Centro de Transformación. Los equipos de BT no serán configurados en fábrica, dichos equipos serán suministrados con la configuración de fábrica y posteriormente en la PES serán configurados por el CRD. Los diferentes armarios, no podrán ser servidos por parte del fabricante si no son gestionados por I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes en la aplicación Web Star/SINTRA
4	Para los equipos de Comunicaciones y BT. Los fabricantes suministrarán los equipos necesarios definidos en los Sistemas WEBSTAR/SINTRA tendrán la obligación de reportar la información necesaria y detalle de equipos previamente al Promotor para que sea entregada a I-DE y subida correctamente a los Sistemas (SINTRA)
5	Para los equipos de Media Tensión. Los fabricantes recibirán la configuración de la remota para su configuración en Fábrica
6	Cuando la instalación del Centro de Transformación esté terminada, deberá ser validada por I-DE, Redes Eléctricas Inteligentes , de acuerdo al documento "SISTEMAS DE TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE RED INSTALACIÓN EN NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN" previo a la cesión definitiva de la instalación y conexión a la red.

Internal Use
1648549997358 03-03

5 ANEJO 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA DE INSTALACIONES DE EXTENSIÓN DE RED O TRABAJO POR CUENTA DE TERCEROS (TCT), EJECUTADOS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.



Remite: Pza. Euskadi, 5 48009 Bilbao

SENER INGENIERIA Y SISTEMAS, S.
FRANCESCA VELLA
C/ SEVERO OCHOA, 4, Bajo 1
28760 TRES CANTOS (MADRID)

Fecha: 29.03.2022

Referencia: 9040977713

Asunto: Información de condiciones de Suministro de energía para Industria

Potencia Solicitada: 5.000,000 kW

Localización: SESTAO

Muy Sres. nuestros:

En relación con el asunto de referencia, y tras estudiar la información facilitada, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indican las condiciones para la atención de su solicitud:

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, en el que se describen de manera informativa las instalaciones y trabajos a realizar para poder atender su solicitud de suministro. Al mismo se acompañan los siguientes documentos:
 - a) **Planos** de la zona, en los que se indica el punto de conexión y el trazado de la infraestructura eléctrica necesaria.
 - b) **Anexo de especificaciones técnico-administrativas**, en el que se detallan las condiciones para la realización de la infraestructura eléctrica.
 - c) **Anexo de Telegestión**, en el que se detalla los equipos de telegestión a instalar dentro de los centros de transformación

Teniendo en cuenta que la información facilitada por ustedes en su solicitud resulta incompleta, estas condiciones que se le comunican a meros efectos informativos, han sido determinadas a fecha de hoy y podrían variar en función de la evolución de las redes afectadas por su solicitud.

Para continuar con el presente expediente y poder concretar con mayor detalle la solución técnica, facilitar el presupuesto de la misma y su plazo de vigencia quedamos a su disposición en la dirección de correo electrónico acometidas@i-de.es o en el teléfono 900171171.

Aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

IGNACIO OLARREAGA
Jefe Distribución Zona Bizkaia-Araba

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Pza. Euskadi, 5 48009 Bilbao

Dirección de correo electrónico: acometidas@i-de.es

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con sede social en Avenida San Adrián, 48 - 48003 BILBAO. Inscrita en el Registro Mercantil de Vizcaya al Tomo 3863, Libro 6, Folio 179, Sección 8, Hoja BI-27057.

Inscripción 1ª - CIF A-95075578

1648723934251 01-03



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977713

Fecha: 29/03/2022

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 5.000,000 kW

Tensión: 30.000 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 30.000 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:

- Intensidad Trifásica: 20 kA
- Intensidad Monofásica: 9 kA

CRITERIOS GENERALES

Por su distinta naturaleza, los trabajos a realizar se han clasificado en dos partidas diferenciadas²:

3. **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. De acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
4. **Trabajos necesarios para la nueva extensión de red** desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante. Usted puede elegir que estos trabajos sean ejecutados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted, o bien por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR

3. **Propuesta de Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones** la red de distribución:

Confección de dos juegos de empalmes Alta Tensión " EMPALMES A Y EMPALMES B" en arqueta para conectarse al circuito L3080-2-CT03 Y L3080-2-CT04. Confección de dos juegos de terminales de Alta Tensión para conectar las líneas de AT en las celdas del centro " EROSKI PORTU". Descargos Y puesta en servicio.

4. **Propuesta de Trabajos necesarios para la nueva extensión de red:**

Construcción y montaje eléctrico de un Centro de Seccionamiento instalando DOS juegos de celdas modulares de Alta Tensión tipo SF6 (3L) Automatizadas (se dejará espacio en la envolvente para al menos coser 2 posiciones adicionales, en previsión de futuro enlace de la red de 30KV). La canalización a construir estará provista de SEIS tubos HDPE curvable corrugado de 200mm² Ø. Se incluirá la instalación de multiducto para comunicaciones tipo MTT 3x40/C(TRITUBO) de PEAD, según NI 52.95.20, instalado preferentemente en pieza única (sin empalmes) entre las arquetas y hasta el Centro de Seccionamiento proyectado. Tendido de Red Subterránea de Alta tensión por el solicitante, con cable HEPR-Z1 18/30kV, de 6 (1x400mm²) Al, por canalización desde arqueta/empalme en el punto "EMPALMES PUNTO B Y EMPALME PUNTO A" hasta el Centro de Seccionamiento Proyectado. Tendido de Red Subterránea de Alta Tensión por el solicitante, con cable HEPR-Z1 18/30 kV de 6 (1x400mm²) Al, por canalización desde celdas Centro de Seccionamiento Proyectado hasta el Centro de Transformación "EROSKI PORTU". Tendido de una línea subterránea de Baja Tensión por el Solicitante, por canalización, para la alimentación de la automatización desde Centro de Seccionamiento proyectado hasta Centro de Transformación "901136410 EROSKI PORTU". Proyecto oficial visado, debiendo tener en cuenta las especificaciones Técnicas Adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

² Dicha clasificación se efectúa en cumplimiento de lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, 27 de diciembre.



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977713 Fecha: 29/03/2022

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, ustedes conservarán la titularidad del nuevo centro de transformación de Cliente (CTC), siendo responsables de su operación y mantenimiento. Las redes de Alta Tensión así como el Centro de Seccionamiento, en su caso, deberán ser cedidos a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., libres de cargas y gravámenes. Tras la aceptación de la cesión, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones, siendo responsable de su operación y mantenimiento.

OBSERVACIONES:

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.

El solicitante tendrá que construir y montar un centro de transformación de cliente y tender red subterránea de Alta Tensión con cable HEPR-Z1 18/20Kv., desde el Centro de Seccionamiento proyectado "ballonti", hasta el nuevo Centro de Transformación de Cliente proyectado.

Dentro del proyecto que debe facilitarnos de las nuevas infraestructuras eléctricas necesarias para el desarrollo de su solicitud, debe quedar recogida la referente a los equipos de AUTOMATIZACIÓN, TELEGESTIÓN Y/O TELECOMUNICACIONES de los distintos Centros de Transformación o Seccionamiento que se hayan definido.

Se adjunta como anexo información general del diseño de los equipos necesarios para las instalaciones de distribución de IBERDROLA. Se incluyen modelos, fabricantes e instaladores autorizados.

Previamente a la redacción definitiva del proyecto rogamos se pongan en contacto con el gestor técnico del expediente para cerrar el diseño de estos equipos.

Una vez que nos remitan toda la documentación y comuniquen la aceptación del punto de conexión, especificando la referencia del expediente que consta en el encabezado, procederemos a realizar el presupuesto correspondiente donde se valorará por una parte los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución y por otra parte, los trabajos necesarios para la nueva 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.

Si no puede aportar la documentación necesaria para que podamos realizar el presupuesto, o bien no quiere que se lo enviemos, deberá indicarlo por escrito, para poder avanzar con la solución definitiva.

DETALLE DE DOCUMENTACIÓN A FACILITAR POR EL SOLICITANTE:

A continuación se concretan y detallan a nivel general, los documentos necesarios para poder precisar con mayor detalle la solución técnica y enviarles el Presupuesto y Pliego de Condiciones Técnicas correspondientes:

- d) Para instalaciones en baja tensión (BT) y media tensión (MT) en zonas urbanizadas no sujetas a 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES. Incluyendo servicios (1:50) Agua, AP, gas, alcantarillado, etc. b



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977713 Fecha: 29/03/2022

- Si la solicitud es para promoción de varios suministros:

En construcción vertical:

- 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, recarga vehículo eléctrico, etc.)
- 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES)

En construcción horizontal:

- Nº de viviendas, 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, recarga vehículo eléctrico, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m2) y superficie, en edificios de características especiales.
- 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)

- e) Para instalaciones en BT y MT en zonas no urbanizadas y no sujetas a 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES. Incluyendo servicios, si existiesen.
- 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES)

- f) Para instalaciones en BT/MT/alta tensión (AT) 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.



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977713 Fecha: 29/03/2022

- 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.

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977129 Fecha: 25/03/2022

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 5.000,000 kW. Tensión: 30.000 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 30.000 V., según lo señalado en el plano adjunto.

- Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:
- Intensidad Trifásica: 20 kA
 - Intensidad Monofásica: 9 kA

CRITERIOS GENERALES

Por su distinta naturaleza, los trabajos a realizar se han clasificado en dos partidas diferenciadas²:

3. 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. De acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
4. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante. Usted puede elegir que estos trabajos sean ejecutados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted, o bien por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR

3. Propuesta de Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones la red de distribución:

Los trabajos de entronque y refuerzo consistirán en la modificación de la STR LAMIAKO, para disponer de dos posiciones nuevas de salida hacia el CS proyectado y la instalación de doble barra en la STR, de acuerdo con los esquemas normalizados. Conexión en barras de STR LAMIAKO, de las líneas provenientes del centro de seccionamiento proyectado. Confección de Proyecto Oficial de las nuevas instalaciones.

4. Propuesta de Trabajos necesarios para la nueva extensión de red:

Construcción y montaje de una línea subterránea DC/30 kV con cable HEPRZ1 3X400 mm, desde las nuevas posiciones de la STR LAMIAKO, hasta el centro de seccionamiento proyectado. Confección de proyecto Oficial de las nuevas instalaciones.

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

OBSERVACIONES:

² Dicha clasificación se efectúa en cumplimiento de lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, 27 de diciembre.



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977129

Fecha: 25/03/2022

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.

Dado que existen otros expedientes de modificación de instalaciones que están relacionados con esta solicitud, el suministro eléctrico no podrá contratarse hasta la finalización de los trabajos de los citados expedientes que consisten en

Construcción y montaje de un centro de seccionamiento (TELEMANDADO) equipado con dos conjuntos de celdas 3L y enlace de barras, con espacio suficiente para la instalación de dos celdas adicionales para instalar a futuro. Este centro de seccionamiento será cedido a IBERDROLA. Construcción y montaje de dos líneas particulares desde el centro de seccionamiento, hasta su centro de abonado.
Construcción y montaje de un centro de abonado. Confección de proyecto Oficial de las nuevas instalaciones

Dentro del proyecto que debe facilitarnos de las nuevas infraestructuras eléctricas necesarias para el desarrollo de su solicitud, debe quedar recogida la referente a los equipos de AUTOMATIZACIÓN, TELEGESTION Y/O TELECOMUNICACIONES de los distintos Centros de Transformación o Seccionamiento que se hayan definido.

Se adjunta como anexo información general del diseño de los equipos necesarios para las instalaciones de distribución de IBERDROLA. Se incluyen modelos, fabricantes e instaladores autorizados.

Previamente a la redacción definitiva del proyecto rogamos se pongan en contacto con el gestor técnico del expediente para cerrar el diseño de estos equipos.

Una vez que nos remitan toda la documentación, procederemos a realizar el presupuesto correspondiente donde se valorará por una parte los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución y por otra parte, los trabajos necesarios para la nueva 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.

Si no puede aportar la documentación necesaria para que podamos realizar el presupuesto, o bien no quiere que se lo enviemos, deberá indicarlo por escrito, para poder avanzar con la solución definitiva.

DETALLE DE DOCUMENTACIÓN A FACILITAR POR EL SOLICITANTE:

A continuación se concretan y detallan a nivel general, los documentos necesarios para poder precisar con mayor detalle la solución técnica y enviarles el Presupuesto y Pliego de Condiciones Técnicas correspondientes:

- d) Para instalaciones en baja tensión (BT) y media tensión (MT) en zonas urbanizadas no sujetas a 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES. Incluyendo servicios (1:50) Agua, AP, gas, alcantarillado, etc. b
 - Si la solicitud es para promoción de varios suministros:

En construcción vertical:

- 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.)

2

1648549997358 01-03



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977129

Fecha: 25/03/2022

- Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, recarga vehículo eléctrico, etc.)
- 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES)

En construcción horizontal:

- Nº de viviendas, 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, recarga vehículo eléctrico, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m2) y superficie, en edificios de características especiales.
- 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)

e) Para instalaciones en BT y MT en zonas no urbanizadas y no sujetas a 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES. Incluyendo servicios, si existiesen.
- 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 I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES)

f) Para instalaciones en BT/MT/alta tensión (AT) 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.

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean

3

1648549997358 01-03



PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9040977129

Fecha: 25/03/2022

requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.



ESPECIFICACIONES TÉCNICO-
ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN
DE INSTALACIONES DE EXTENSIÓN DE
RED O TRABAJO POR CUENTA DE
TERCEROS (TCT), EJECUTADOS POR LA
EMPRESA DISTRIBUIDORA

La empresa Distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la Autorización Administrativa y Aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del Solicitante.

3 EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La empresa Distribuidora ejecutará las instalaciones proyectadas de acuerdo con lo indicado por el Solicitante.

4 FINALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES.
CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE
LAS MISMAS

Finalizadas las instalaciones, la empresa Distribuidora procederá a comunicar esta circunstancia al Solicitante, para que si así lo desea, proceda con la revisión final previa a la puesta en servicio.

4.1 Cesión de instalaciones:

No es necesario el otorgamiento de documento específico de cesión al tratarse de instalaciones que, por imperativo legal deben pasar a ser propiedad de la empresa distribuidora.

4.2 Conexión de instalaciones.

La empresa Distribuidora programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio a requerimiento del Solicitante, obteniendo en los casos que se precise la pertinente Acta de Puesta en Marcha. Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días naturales.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa Distribuidora, por parte del Solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con empresa Comercializadora.

El presente documento recoge los elementos fundamentales que se observarán durante el diseño, la redacción del proyecto en su caso, tramitación y legalización, ejecución, cesión y conexión de instalaciones a la red de distribución contempladas en la Propuesta de Condiciones Previas para su puesta en servicio, cuando los trabajos a realizar, cuya responsabilidad de ejecución es del Solicitante, sean ejecutados, a requerimiento de éste por la empresa Distribuidora.

1 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y
REDACCIÓN DE PROYECTO

La empresa Distribuidora, con arreglo a lo indicado en la legislación vigente, proyectará las instalaciones necesarias teniendo en cuenta en su diseño y en la redacción del proyecto, cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

2 TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS
INSTALACIONES

La empresa Distribuidora gestionará y obtendrá, a cargo del Solicitante, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las autorizaciones y licencias necesarias. No obstante lo anterior, será de cuenta del solicitante la obtención de los permisos y servidumbres de particulares necesarios, así como los documentos suficientes en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las mismas.

Si la Administración competente no otorgase la correspondiente Autorización Administrativa, en relación con los proyectos presentados, se estará a lo que esta determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos presupuestados y aceptados por el Solicitante. De igual manera se procederá en cuanto a las posibles variaciones consecuencia de la imposibilidad de obtención de permisos de paso y establecimiento.

Si consecuencia de lo anterior se debiese incurrir en costes no contemplados en el presupuesto aceptado, la empresa Distribuidora comunicará previamente a este los mismos para su aceptación y continuación de la tramitación.



1261100001

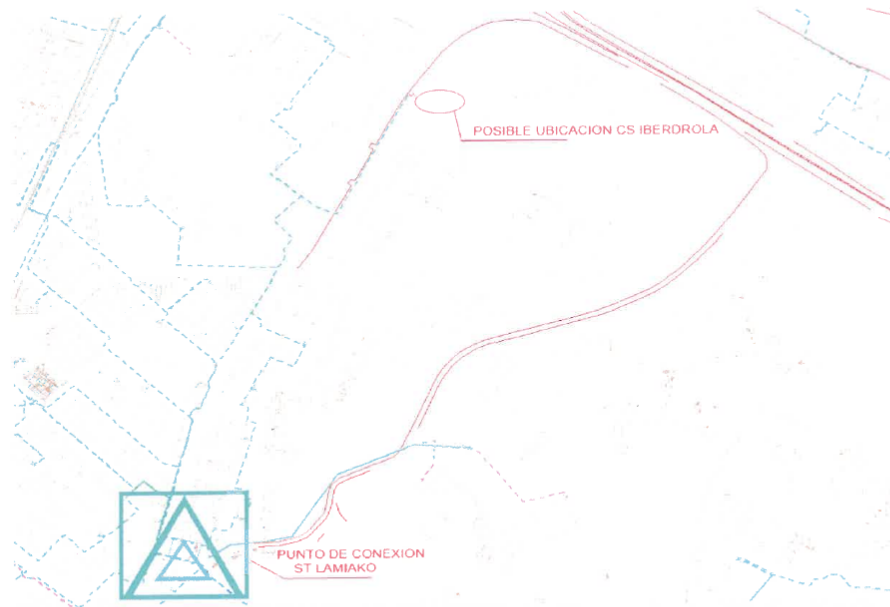
01261 20220330



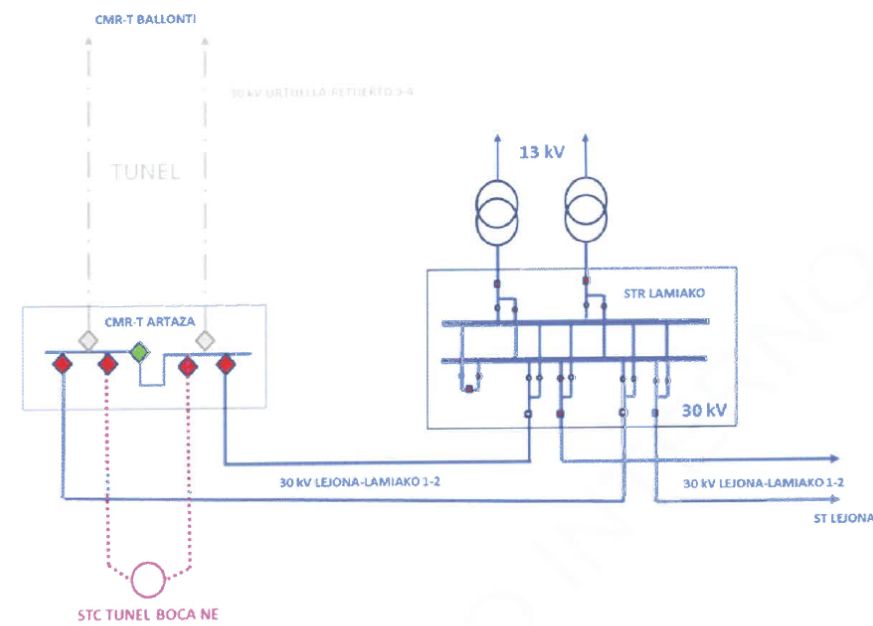
1272100001

01272 20220330

Anejo 09 - Instalaciones de Seguridad en Túneles. Energía y Alumbrado.



Internal Use



Internal Use



1273100001

01273 2020330

1648549997358 05-03



1274100001

01274 2020330

1648549997358 06-03

6 ANEJO 5. CÁLCULOS REALIZADOS POR AGI32.



Summary

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SUBFLUVIAL DE LAMIAKO

ANTEPROYECTO

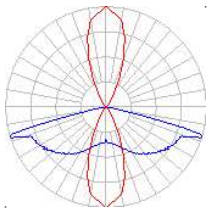
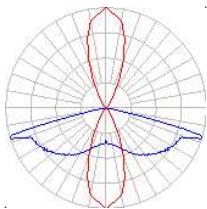
CÁLCULO ZONA INTERIOR - PRIMERA SUBZONA

CÁLCULO ZONA INTERIOR - SEGUNDA SUBZONA

Luminaire Summary

Luminaire Schedule						
Qty	Total Lamp Lumens	LLF	Description	Lum. Watts	Total Watts	Lumens/Lamp
49	5323	0.700	TFLEX LINE 200 5217 16 XP-G3@700mA 35.3	35.3	1729.7	5323
49	12034	0.700	TFLEX LINE 200 5217 48 XP-G3@500mA 74	74	3626	12034

Luminaire Images



Luminaire Location Summary

Coordinates In Meters

Luminaire Location Summary						
LumNo	Label	X	Y	Z	Orient	Tilt
1612	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	1.034	7	90	0
1706	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	1.034	7	90	0
1707	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	3.134	7	90	0
1708	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	5.234	7	90	0
1709	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	7.334	7	90	0
1710	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	9.434	7	90	0
1711	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	11.534	7	90	0
1712	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	13.634	7	90	0
1713	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	15.734	7	90	0
1714	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	17.834	7	90	0
1715	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	19.934	7	90	0
1716	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	22.034	7	90	0
1717	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	24.134	7	90	0
1718	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	26.234	7	90	0
1719	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	28.334	7	90	0
1720	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	30.434	7	90	0
1721	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	32.534	7	90	0
1722	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	34.634	7	90	0
1723	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	36.734	7	90	0
1724	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	38.834	7	90	0
1725	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	40.934	7	90	0
1726	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	43.034	7	90	0
1727	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	45.134	7	90	0
1728	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	47.234	7	90	0
1729	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	49.334	7	90	0
1730	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	51.434	7	90	0
1731	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	53.534	7	90	0
1732	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	55.634	7	90	0
1733	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	57.734	7	90	0
1734	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	59.834	7	90	0
1735	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	61.934	7	90	0
1736	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	64.034	7	90	0
1737	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	66.134	7	90	0
1738	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	68.234	7	90	0
1739	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	70.334	7	90	0
1740	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	72.434	7	90	0
1741	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	74.534	7	90	0
1742	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	76.634	7	90	0
1743	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	78.734	7	90	0
1744	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	80.834	7	90	0
1745	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	82.934	7	90	0
1746	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	85.034	7	90	0
1747	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	87.134	7	90	0
1748	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	89.234	7	90	0
1749	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	91.334	7	90	0
1750	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	93.434	7	90	0
1751	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	95.534	7	90	0
1752	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	97.634	7	90	0
1753	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-26.526	99.734	7	90	0
1853	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	1.009	7	90	0
1854	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	1.009	7	90	0
1855	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	3.109	7	90	0
1856	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	5.209	7	90	0
1857	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	7.309	7	90	0
1858	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	9.409	7	90	0
1859	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	11.509	7	90	0
1860	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	13.609	7	90	0
1861	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	15.709	7	90	0
1862	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	17.809	7	90	0
1863	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	19.909	7	90	0
1864	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	22.009	7	90	0
1865	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	24.109	7	90	0
1866	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	26.209	7	90	0
1867	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	28.309	7	90	0
1868	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	30.409	7	90	0
1869	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	32.509	7	90	0
1870	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	34.609	7	90	0
1871	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	36.709	7	90	0
1872	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	38.809	7	90	0
1873	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	40.909	7	90	0
1874	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	43.009	7	90	0
1875	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	45.109	7	90	0
1876	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	47.209	7	90	0
1877	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	49.309	7	90	0
1878	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	51.409	7	90	0
1879	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	53.509	7	90	0
1880	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	55.609	7	90	0
1881	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	57.709	7	90	0
1882	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	59.809	7	90	0
1883	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	61.909	7	90	0

Luminaire Location Summary - Cont.

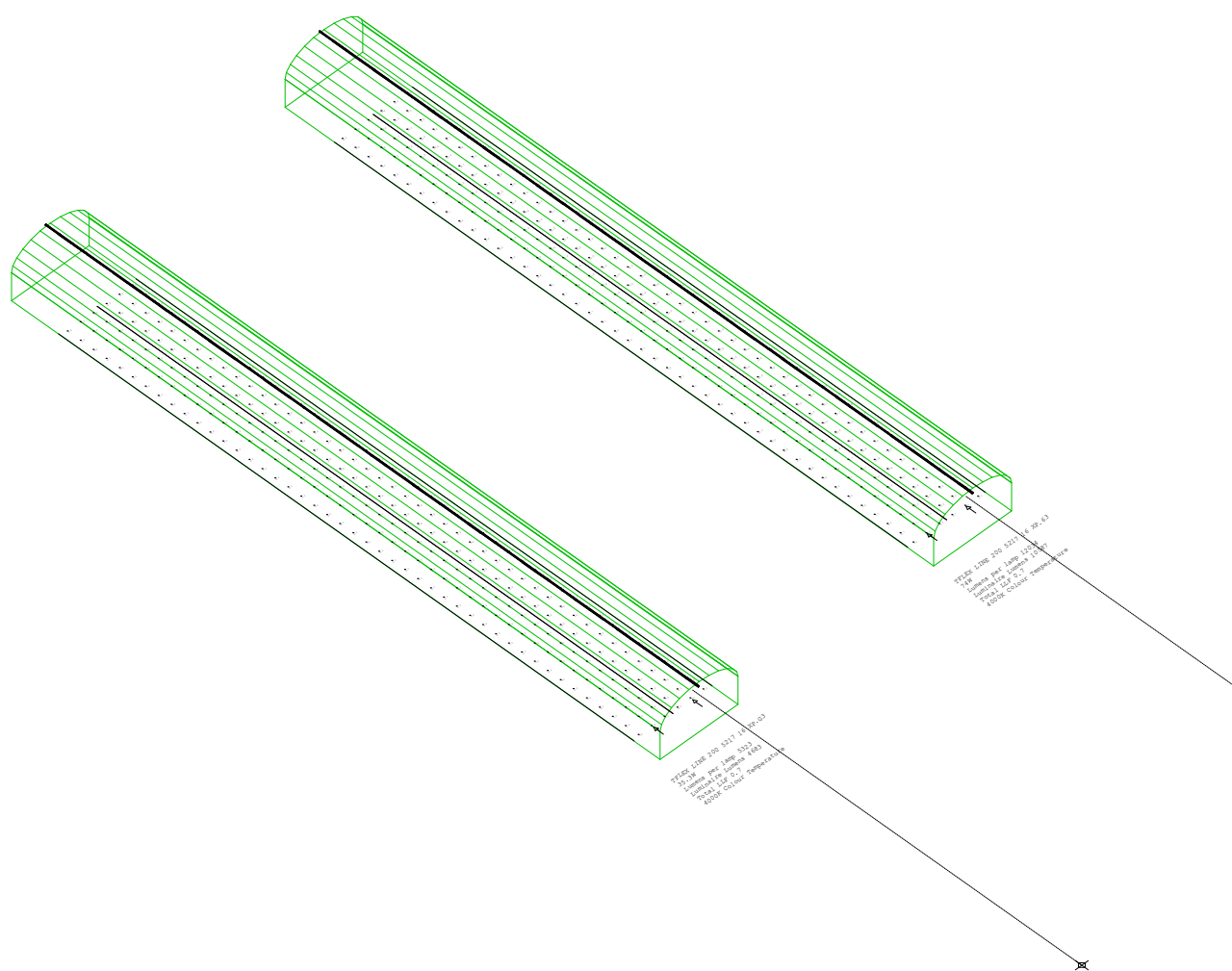
Coordinates In Meters

Luminaire Location Summary						
LumNo	Label	X	Y	Z	Orient	Tilt
1884	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	64.009	7	90	0
1885	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	66.109	7	90	0
1886	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	68.209	7	90	0
1887	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	70.309	7	90	0
1888	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	72.409	7	90	0
1889	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	74.509	7	90	0
1890	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	76.609	7	90	0
1891	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	78.709	7	90	0
1892	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	80.809	7	90	0
1893	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	82.909	7	90	0
1894	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	85.009	7	90	0
1895	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	87.109	7	90	0
1896	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	89.209	7	90	0
1897	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	91.309	7	90	0
1898	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	93.409	7	90	0
1899	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	95.509	7	90	0
1900	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	97.609	7	90	0
1901	TFLEX LINE 200 5217 74W	15.669	99.709	7	90	0

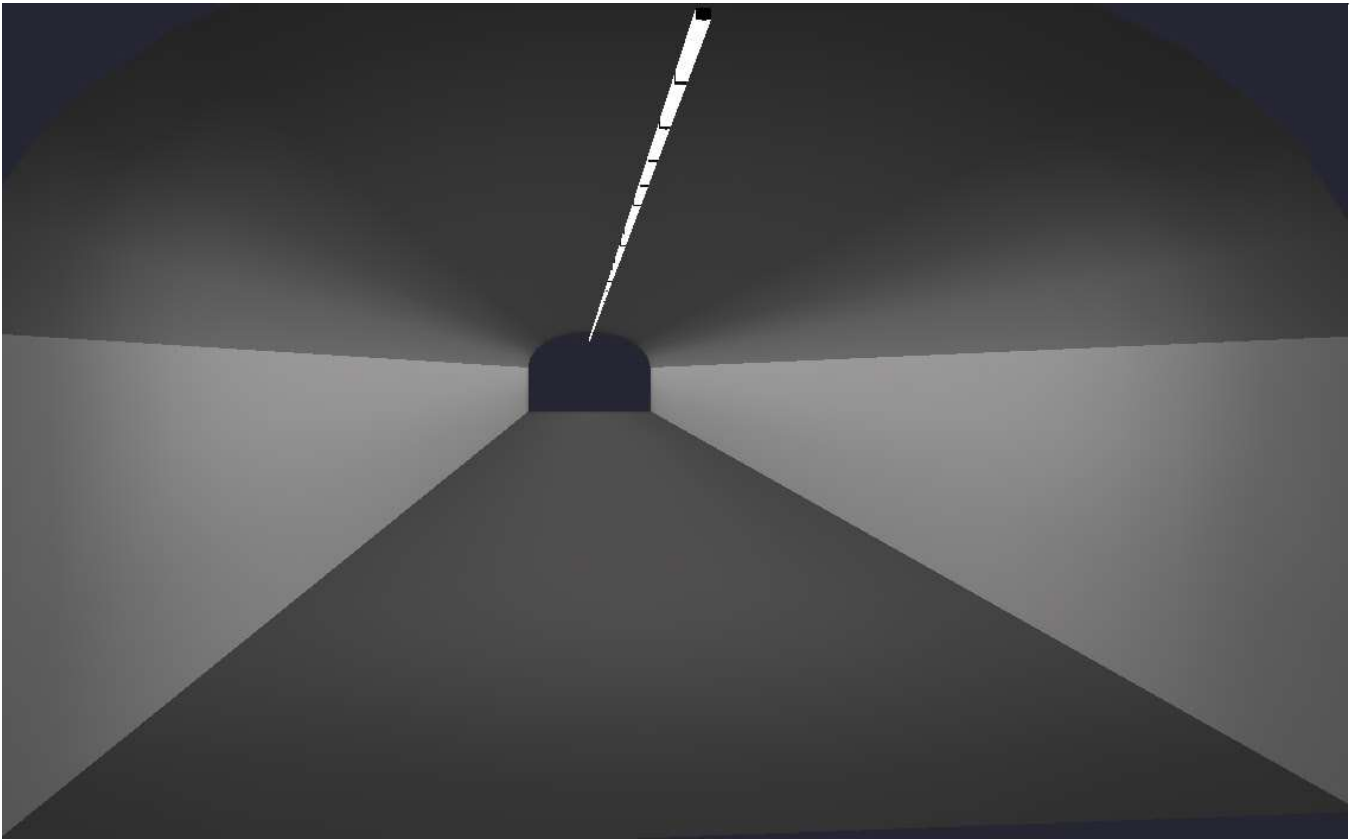
Calculation Summary

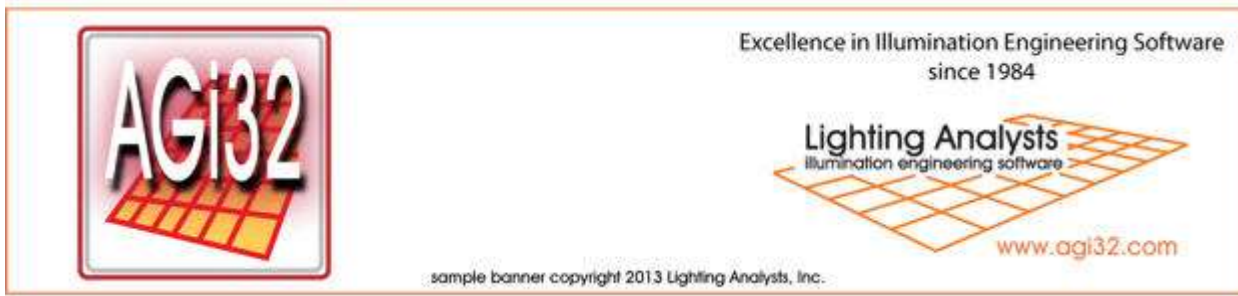
Calculation Summary							
Label	CalcType	Units	Avg	Max	Min	Avg/Min	Max/Min
Túnel Interior_primera subzona_L	Long. Uniformity	Cd/Sq.m	9.89	10	9	1.10	1.11
Túnel Interior_primera subzona_L	Long. Uniformity	Cd/Sq.m	9.87	10	9	1.10	1.11
Túnel Interior_primera subzona_L	Luminance	Cd/Sq.m	10.00	10.9	8.1	1.23	1.35
Túnel Interior_primera subzona_L	Luminance	Cd/Sq.m	10.00	10.9	8.1	1.23	1.35
Túnel Interior_segunda subzona_L	Long. Uniformity	Cd/Sq.m	4.00	4	4	1.00	1.00
Túnel Interior_segunda subzona_L	Long. Uniformity	Cd/Sq.m	4.00	4	4	1.00	1.00
Túnel Interior_segunda subzona_L	Luminance	Cd/Sq.m	4.39	4.8	3.6	1.22	1.33
Túnel Interior_segunda subzona_L	Luminance	Cd/Sq.m	4.39	4.8	3.6	1.22	1.33

Viewpoint



Render View





Summary

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SUBFLUVIAL DE LAMIAKO

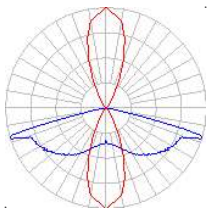
ANTEPROYECTO

CÁLCULO ZONA INTERIOR - 3 CARRILES

Luminaire Summary

Luminaire Schedule						
Qty	Total Lamp Lumens	LLF	Description	Lum. Watts	Total Watts	Lumens/Lamp
98	5323	0.700	TFLEX LINE 200 5217 16 XP-G3@700mA	35.3	3459.4	5323

Luminaire Images



Luminaire Location Summary

Coordinates In Meters

Luminaire Location Summary						
LumNo	Label	X	Y	Z	Orient	Tilt
1902	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	1.454	7	90	0
1903	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	1.454	7	90	0
1904	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	3.554	7	90	0
1905	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	5.654	7	90	0
1906	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	7.754	7	90	0
1907	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	9.854	7	90	0
1908	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	11.954	7	90	0
1909	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	14.054	7	90	0
1910	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	16.154	7	90	0
1911	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	18.254	7	90	0
1912	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	20.354	7	90	0
1913	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	22.454	7	90	0
1914	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	24.554	7	90	0
1915	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	26.654	7	90	0
1916	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	28.754	7	90	0
1917	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	30.854	7	90	0
1918	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	32.954	7	90	0
1919	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	35.054	7	90	0
1920	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	37.154	7	90	0
1921	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	39.254	7	90	0
1922	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	41.354	7	90	0
1923	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	43.454	7	90	0
1924	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	45.554	7	90	0
1925	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	47.654	7	90	0
1926	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	49.754	7	90	0
1927	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	51.854	7	90	0
1928	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	53.954	7	90	0
1929	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	56.054	7	90	0
1930	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	58.154	7	90	0
1931	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	60.254	7	90	0
1932	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	62.354	7	90	0
1933	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	64.454	7	90	0
1934	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	66.554	7	90	0
1935	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	68.654	7	90	0
1936	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	70.754	7	90	0
1937	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	72.854	7	90	0
1938	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	74.954	7	90	0
1939	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	77.054	7	90	0
1940	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	79.154	7	90	0
1941	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	81.254	7	90	0
1942	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	83.354	7	90	0
1943	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	85.454	7	90	0
1944	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	87.554	7	90	0
1945	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	89.654	7	90	0
1946	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	91.754	7	90	0
1947	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	93.854	7	90	0
1948	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	95.954	7	90	0
1949	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	98.054	7	90	0
1950	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-61.787	100.154	7	90	0
1951	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	1.454	7	90	0
1952	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	1.454	7	90	0
1953	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	3.554	7	90	0
1954	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	5.654	7	90	0
1955	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	7.754	7	90	0
1956	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	9.854	7	90	0
1957	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	11.954	7	90	0
1958	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	14.054	7	90	0
1959	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	16.154	7	90	0
1960	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	18.254	7	90	0
1961	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	20.354	7	90	0
1962	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	22.454	7	90	0
1963	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	24.554	7	90	0
1964	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	26.654	7	90	0
1965	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	28.754	7	90	0
1966	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	30.854	7	90	0
1967	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	32.954	7	90	0
1968	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	35.054	7	90	0
1969	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	37.154	7	90	0
1970	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	39.254	7	90	0
1971	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	41.354	7	90	0
1972	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	43.454	7	90	0
1973	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	45.554	7	90	0
1974	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	47.654	7	90	0
1975	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	49.754	7	90	0
1976	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	51.854	7	90	0
1977	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	53.954	7	90	0
1978	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	56.054	7	90	0
1979	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	58.154	7	90	0
1980	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	60.254	7	90	0
1981	TFLEX LINE 200 5217 35 3W	-66.841	62.354	7	90	0

Luminaire Location Summary - Cont.

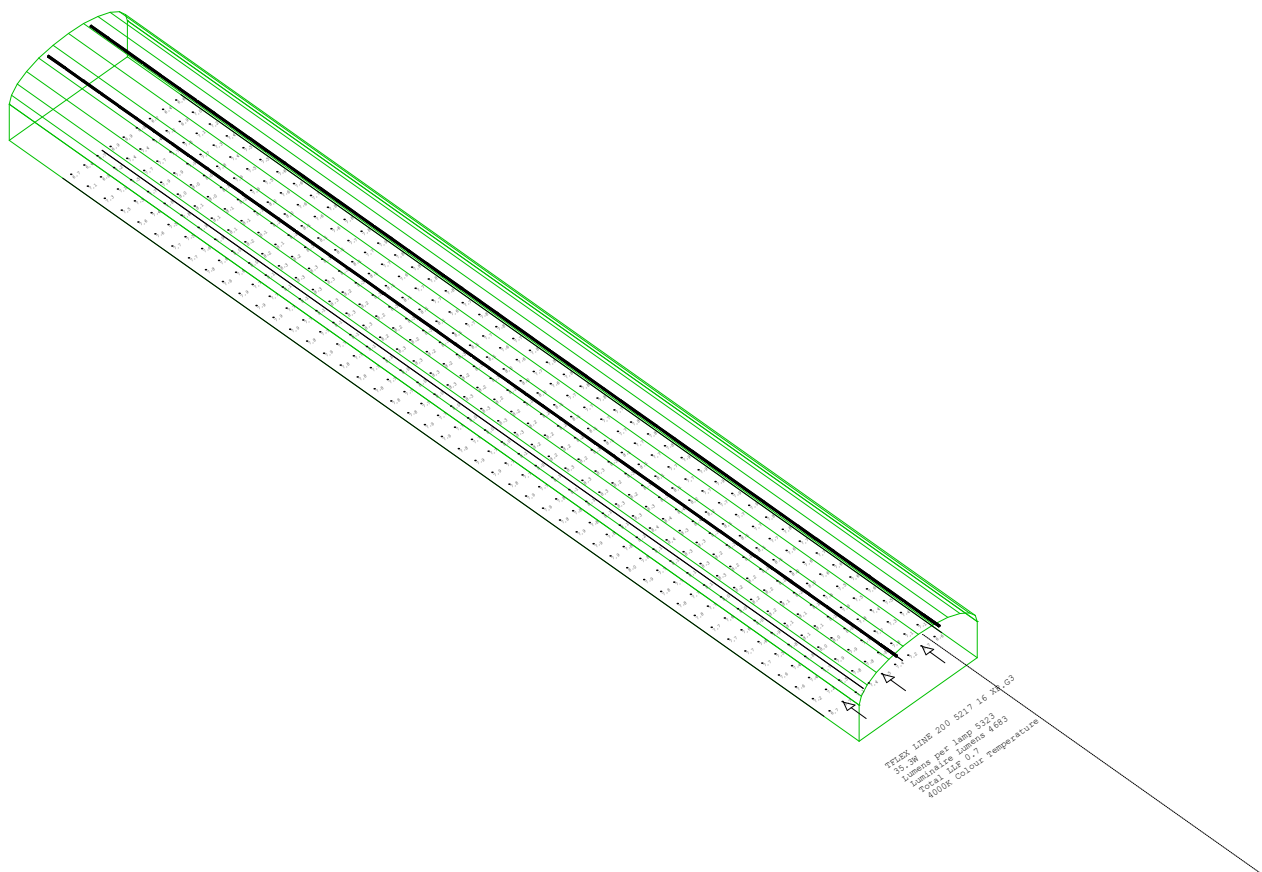
Coordinates In Meters

Luminaire Location Summary						
LumNo	Label	X	Y	Z	Orient	Tilt
1982	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	64.454	7	90	0
1983	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	66.554	7	90	0
1984	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	68.654	7	90	0
1985	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	70.754	7	90	0
1986	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	72.854	7	90	0
1987	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	74.954	7	90	0
1988	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	77.054	7	90	0
1989	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	79.154	7	90	0
1990	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	81.254	7	90	0
1991	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	83.354	7	90	0
1992	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	85.454	7	90	0
1993	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	87.554	7	90	0
1994	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	89.654	7	90	0
1995	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	91.754	7	90	0
1996	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	93.854	7	90	0
1997	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	95.954	7	90	0
1998	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	98.054	7	90	0
1999	TFLEX LINE 200 5217 35_3W	-66.841	100.154	7	90	0

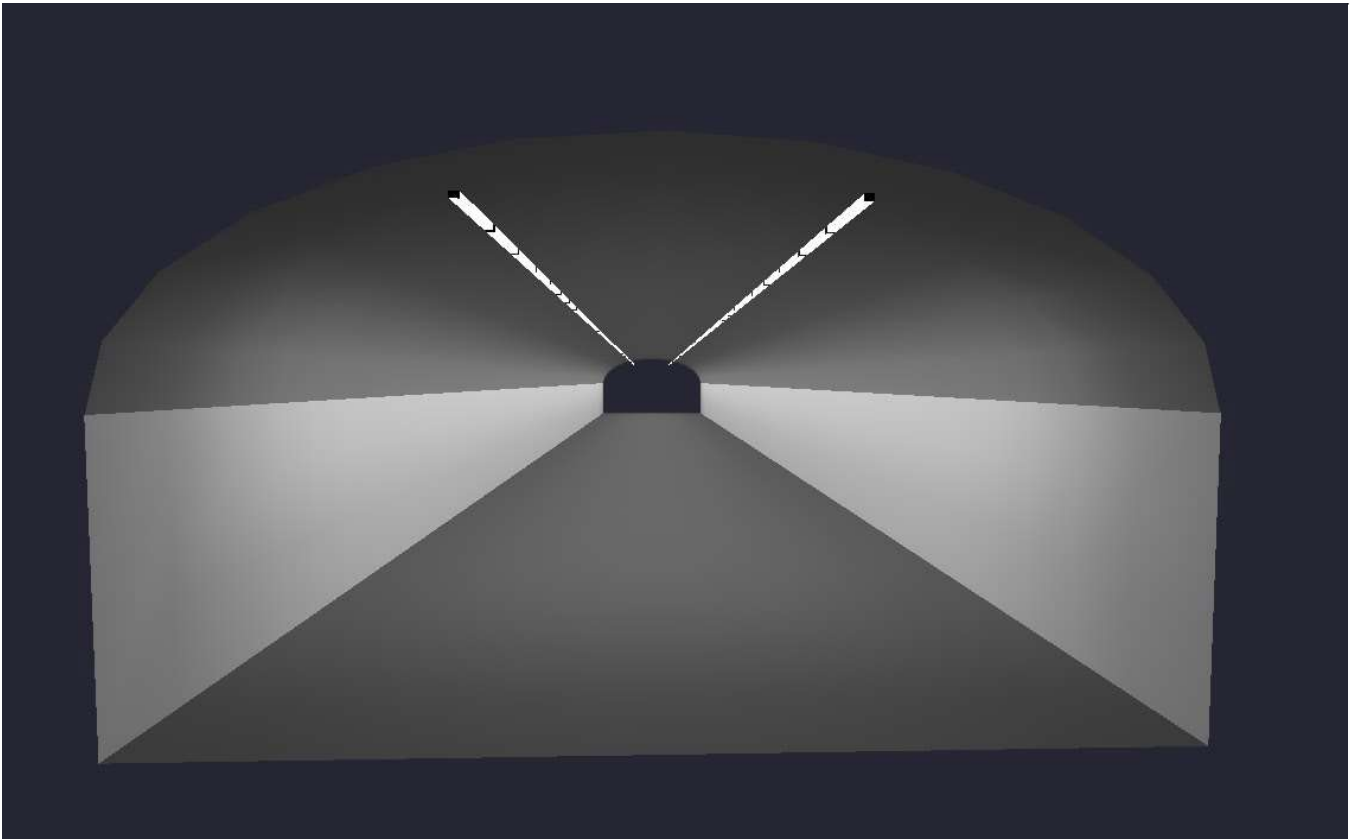
Calculation Summary

Calculation Summary							
Label	CalcType	Units	Avg	Max	Min	Avg/Min	Max/Min
Túnel Interior_primera subzona_L	Long. Uniformity	Cd/Sq.m	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Túnel Interior_primera subzona_L	Long. Uniformity	Cd/Sq.m	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Túnel Interior_primera subzona_L	Long. Uniformity	Cd/Sq.m	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Túnel Interior_primera subzona_L	Luminance	Cd/Sq.m	7.86	8.4	6.4	1.23	1.31
Túnel Interior_primera subzona_L	Luminance	Cd/Sq.m	7.85	8.4	6.4	1.23	1.31
Túnel Interior_primera subzona_L	Luminance	Cd/Sq.m	7.85	8.4	6.4	1.23	1.31

Viewpoint



Render View





Summary

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SUBFLUVIAL DE LAMIAKO

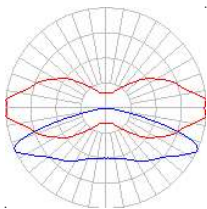
ANTEPROYECTO

CÁLCULO DEL ALUMBRADO DE EVACUACIÓN

Luminaire Summary

Luminaire Schedule					
Qty	Total Lamp Lumens	LLF	Description	Lum. Watts	Lumens/Lamp
10	4512	0.700	MY1 LED 2	36	4512

Luminaire Images



Luminaire Location Summary

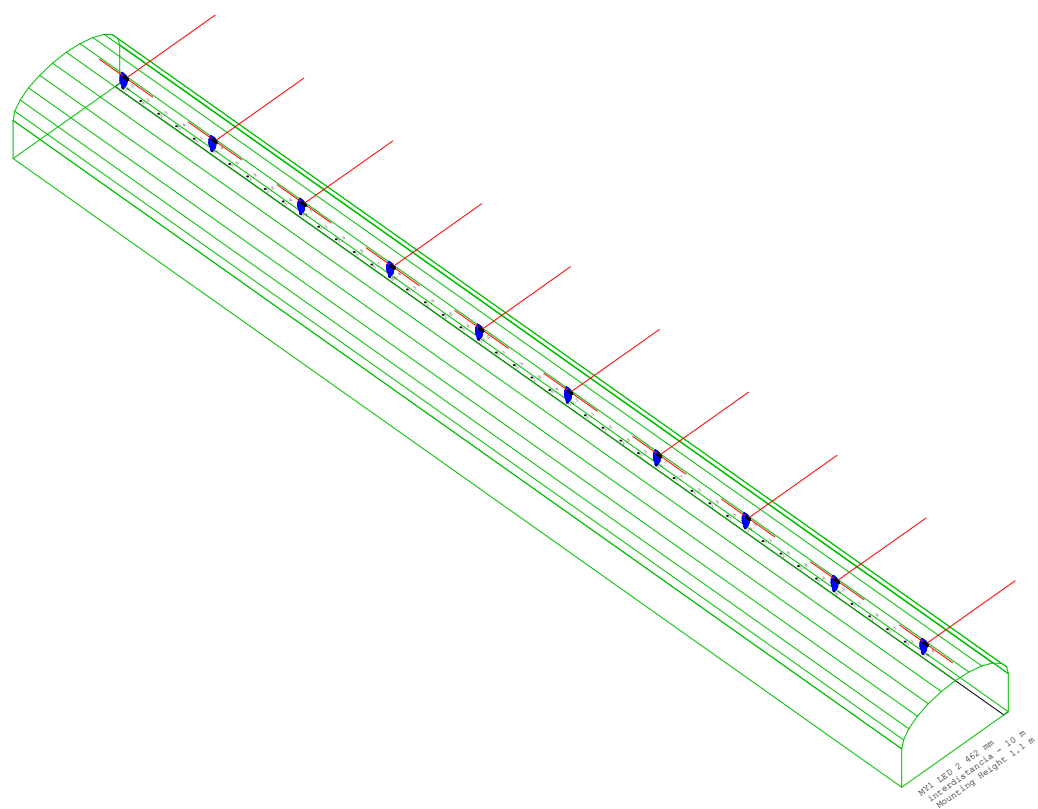
Coordinates In Meters

Luminaire Location Summary						
LumNo	Label	X	Y	Z	Orient	Tilt
503	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	99.262	1.1	0	-90
504	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	89.262	1.1	0	-90
505	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	79.262	1.1	0	-90
506	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	69.262	1.1	0	-90
507	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	59.262	1.1	0	-90
508	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	49.262	1.1	0	-90
509	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	39.262	1.1	0	-90
510	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	29.262	1.1	0	-90
511	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	19.262	1.1	0	-90
512	MY1 LED 2 5112 32 150mA WW 73	-150.601	9.262	1.1	0	-90

Calculation Summary

Calculation Summary							
Label	CalcType	Units	Avg	Max	Min	Avg/Min	Max/Min
Alumbrado de Evacuación	Illuminance	Lux	20.59	80.4	2.3	8.95	34.96

Viewpoint



VIEWPOINT: {VIEWPTNAME}

Render View

