



IP21
ingeniería

1 MEMORIA

2025ko abuztua
Agosto 2025



Gipuzkoako
Foru Aldundia
Jasangarritasun
Departamentua



Diputación Foral
de Gipuzkoa
Departamento de
Sostenibilidad

Iker Maya Urroz
Ingeniero Técnico Industrial
(Colegiado Nº 4.742)

Jorge Gómez Prieto
Ingeniero Técnico Industrial
(Colegiado Nº 4611)

AGIRI MOTA: 1 MEMORIA

PROIEKTUAREN IZENA: BEASAIN-ORMAIZTEGI BIZIKLETA ETA OINEZKOENTZAKO BIDEAREN ARGIZTAPENA (GBBLAPKO 06 005F TARTEA)

SUSTATZAILEA: GIPUZKOAKO FORU ALDUNDIA

HELBIDEA: SALVATORE AUZOA PROX. 3. 20.200 BEASAIN (GIPUZKOA)

TIPO DOCUMENTO: 1 MEMORIA

NOMBRE PROYECTO: BEASAIN-ORMAIZTEGI BIZIKLETA ETA OINEZKOENTZAKO BIDEAREN ARGIZTAPENA (GBBLAPKO 06 005F TARTEA) PROMOTOR: DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA

INDICE GENERAL

1	MEMORIA	1
1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	OBJETO DEL PROYECTO	1
1.3	AGENTES	2
1.4	EMPLAZAMIENTO	2
1.5	NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
1.6	CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS	4
1.7	DISPONIBILIDAD DE TERRENOS	4
1.8	USO Y CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	4
1.9	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	4
1.9.1	TENSIÓN DE SUMINISTRO	4
1.10	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	5
1.11	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6
1.11.1	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)	6
1.11.2	CENTRO DE MANDO	7
1.11.3	INSTALACIÓN EXISTENTE	8
1.11.4	OBRA CIVIL PARA INSTALACIONES	8
1.12	CUADRO PRINCIPAL	10
1.12.1	POTENCIA ELÉCTRICA PROYECTADA	10
1.12.2	POTENCIA ELÉCTRICA DEMANDADA	10
1.12.3	POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	10
1.12.4	ACOMETIDA	10
1.12.5	CENTRO DE MANDO	11
1.13	INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR	13
1.13.1	REDES SUBTERRANEAS	13
1.13.2	ARQUETAS	14
1.13.3	TOMA GENERAL DE TIERRA	14
1.13.4	SOPORTES/COLUMNAS	14
1.13.5	LUMINARIAS	16
1.14	PLAN DE OBRA Y PLAZO	17
1.14.1	DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS	17
1.14.2	PLAZO DE OBRA	17
1.15	PLAZO DE GARANTIA	17
1.16	RESUMEN DE PRESUPUESTO GENERAL	17
1.17	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	18
1.18	CONCLUSIÓN	18
	ANEJOS	1
A1	– ANEJO 1 CÁLCULOS	1
A2	– ANEJO 2 EXPEDIENTE IBERDROLA	2
A3	– ANEJO 3 SIMULACIÓN LUMÍNICA	3
A4	– ANEJO 4 FICHAS TÉCNICAS	4
A5	– ANEJO 5 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	5

A6 – ANEJO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS	6
A7 – ANEJO 7 SEGURIDAD Y SALUD	7
A8 – ANEJO 8 AMBIENTAL	8
A9 – ANEJO 9 PARCELARIO	9
A10 – ANEJO 10 PLAN DE OBRA	10

1 MEMORIA

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene por objeto definir las características técnicas y condiciones de ejecución de la instalación eléctrica de baja tensión y del alumbrado exterior a lo largo del tramo de vía ciclista y peatonal que une los municipios de Beasain y Ormaiztegi, en el territorio histórico de Gipuzkoa.

La decisión de acometer esta actuación surge a raíz de la finalización, por parte del Ayuntamiento de Beasain, del tramo de bidegorri que alcanza hasta el límite con el término municipal de Ormaiztegi. En este contexto, la Diputación Foral de Gipuzkoa ha impulsado la continuidad de la instalación de alumbrado público a lo largo del itinerario, llevando el suministro eléctrico hasta el punto donde da comienzo el sistema de alumbrado público existente en Ormaiztegi.

Además, se ha previsto que la instalación existente ejecutada previamente por el Ayuntamiento de Beasain quede conectada y alimentada desde el nuevo cuadro de mando y protección que será instalado por la Diputación, unificando así el suministro y la gestión del alumbrado en todo el tramo foral 06 005F.

Con ello se pretende dotar de iluminación adecuada a un eje de movilidad sostenible de creciente uso, mejorando tanto la seguridad como el confort de los usuarios.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir las obras e instalaciones necesarias para la instalación y correcto funcionamiento del alumbrado público del vía ciclista-peatonal desde Beasain a Ormaiztegi, de acuerdo a las disposiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002) e Instrucciones técnicas complementarias, reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias (R.D. 1890/2008) y demás normativa vigente de aplicación.

Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionantes impuestos por los Organismos públicos afectados.

En este Proyecto se establecerán y justificarán todos los datos técnicos que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en él.

Los trabajos a realizar serán los siguientes:

- ✓ Instalación de columnas y luminarias de tecnología a LED.
- ✓ Zanja de obra civil para canalización, arquetas y zapatas.
- ✓ Tendido de tubos en zanja y en montaje en superficie.
- ✓ Tendido de líneas de alimentación para iluminación.
- ✓ Instalación de cuadro de control y medida

1.3 AGENTES

Datos del titular

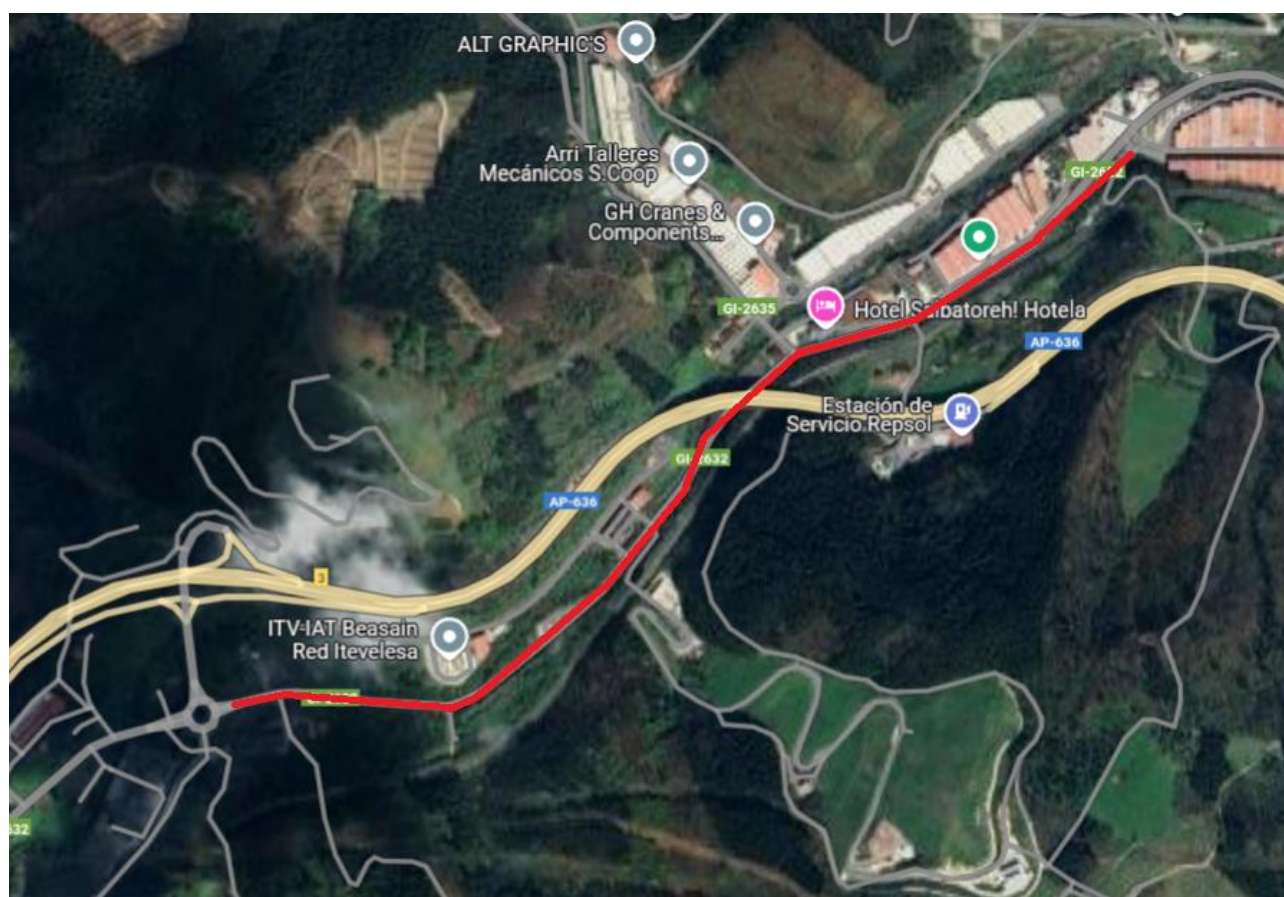
Nombre: Gipuzkoako Foru Aldundia
NIF: P2000000F
Domicilio de la actividad: Plaza Gipuzkoa, 20.004 Donostia-San Sebastián (Gipuzkoa)

Redactor del proyecto

Ingeniero Técnico Industrial: Iker Maya Urroz
Número de colegiado: 4.742, del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos de Gipuzkoa.
NIF: 44.553.828-E
Domicilio: Arranomendia, 5. oficina 1-13. 20.240, Ordizia (Gipuzkoa)

1.4 EMPLAZAMIENTO

El vial ciclista-peatonal se encuentra situado entre los municipios de Beasain y Ormaiztegi, en Gipuzkoa.



1.5 NORMATIVA DE APLICACIÓN

En la realización de este proyecto se han tenido en cuenta las normas y reglamentos siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- (R.D. 1890/2008) Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ley 31/1995 de 5 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Normativa de aplicación de la Diputación indicadas en el siguiente link

<https://www.gipuzkoa.eus/es/web/ingurumena/energia/edificios-e-instalaciones-publicas/normativa>

- Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva 2010/31/UE, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética.
- Real Decreto 1027/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Orden FOM/1635/2013, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 235/2013, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Real Decreto 564/2017, que modifica el Real Decreto 235/2013.
- Real Decreto 1890/2008, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- Ley 4/2019, de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca.
- Decreto 25/2019, de certificación de la eficiencia energética de los edificios en la Comunidad Autónoma del País Vasco, su procedimiento de control y registro.
- Recomendaciones Técnicas con criterios de eficiencia energética de carreteras y vías ciclistas del Territorio Histórico de Gipuzkoa.

Normativa específica para instalaciones de vial ciclista-peatonales de la Diputación

- Recomendaciones Técnicas con criterios de eficiencia energética de carreteras y vías ciclistas del Territorio Histórico de Gipuzkoa.

1.6 CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS

La empresa adjudicataria deberá estar debidamente clasificada conforme a la normativa vigente en materia de contratación pública. En este sentido, será requisito indispensable que cuente con la Clasificación de Contratistas:

Grupo I-“Instalaciones eléctricas”, “Subgrupo 1 Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos”, Categoría 2 (I-1-2), que la habilita para la ejecución de instalaciones eléctricas en general dentro del rango económico correspondiente. Esta clasificación garantiza la solvencia técnica y económica necesaria para la correcta ejecución de los trabajos previstos en el presente proyecto.

1.7 DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

La ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto requerirá la ocupación temporal o permanente de determinados espacios físicos, lo cual implicará, en mayor o menor medida, la afectación de los derechos y situaciones jurídicas asociados a dichos bienes.

No obstante, no se ha considerado necesario incluir un anejo de expropiaciones, ya que la totalidad del trazado del itinerario peatonal se desarrolla sobre terrenos de titularidad pública.

1.8 USO Y CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación a realizar queda encuadrada dentro del Grupo K-1 “Instalaciones de alumbrado exterior”. Por lo que tendrá que cumplir las especificaciones descritas en la ITC-BT 09, ITC-BT-07, ITC-BT-20 del reglamento electrotécnico de baja tensión y todo el RD1890/2008.

1.9 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.9.1 TENSIÓN DE SUMINISTRO

El suministro de energía eléctrica está realizado por Iberdrola a la tensión de servicio de 400/230V con tres fases y neutro, siendo el Esquema de Distribución del tipo TT.

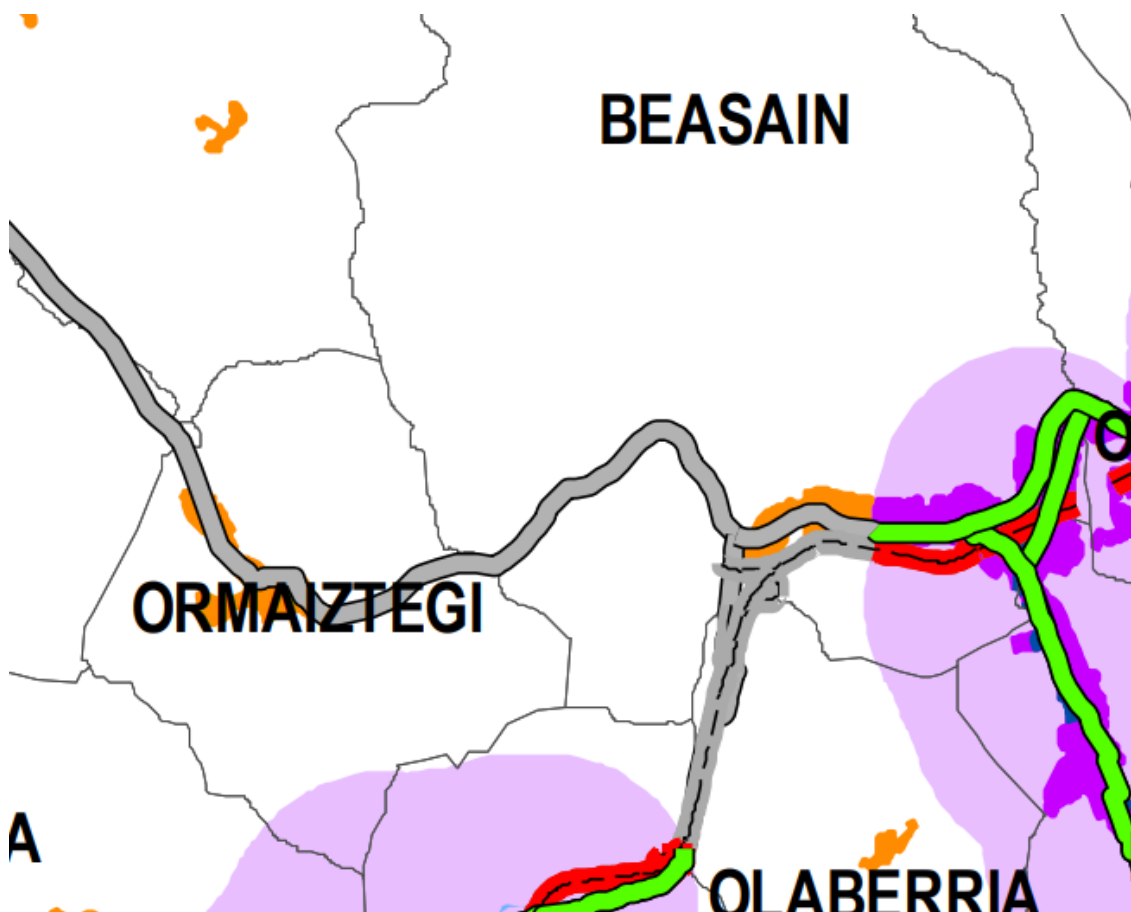
En términos generales, la instalación estará constituida por:

- ❖ Luminarias
- ❖ Lámparas
- ❖ Soportes
- ❖ Acometida eléctrica
- ❖ Redes de alimentación
- ❖ Centro de mando.
- ❖ Protección contra contactos directos e indirectos.
- ❖ Puesta a tierra

1.10 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se han considerado las necesidades específicas de la propiedad, lo establecido en el Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior (RD 1890/2008) y las Recomendaciones Técnicas con Criterios de Eficiencia Energética de carreteras y vías ciclistas del Territorio Histórico de Gipuzkoa (2013/54 para iluminación -IE-ZN)

Una vez, analizado el entorno por donde discurre el bidegorri y al ser una vía ciclista es una situación de proyecto C fuera de cualquier tipo de zona de protección medioambiental.



Plano zonificación lumínica: Fuente: 2013/54 para iluminación -IE-ZN).

Se ha clasificado esta vía ciclista (bidegorri) dentro de la clase de alumbrado S2, estableciendo un nivel de iluminancia media de 10 lx y un mínimo de 3 lx, de acuerdo con los requisitos normativos aplicables. No obstante, con el objetivo de maximizar el confort visual y la percepción de seguridad de los usuarios, se propone garantizar una uniformidad mínima $U_0 = \frac{E_{min}}{E_{med}} \geq 0,5$

La anchura del bidegorri a iluminar es de 4 metros. Para lograr una distribución lumínica adecuada, facilitar las labores de mantenimiento y optimizar el número de luminarias, se ha proyectado la instalación de columnas a una altura de 5 metros y una interdistancia de 30 metros entre ellas.

Con el fin de no interferir con el trazado de la vía ciclista ni su accesibilidad, las columnas se emplazarán en el terreno adyacente al bidegorri.

En los anexos de este proyecto se adjunta la simulación lumínica que justifica el cumplimiento lumínico.

1.11 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

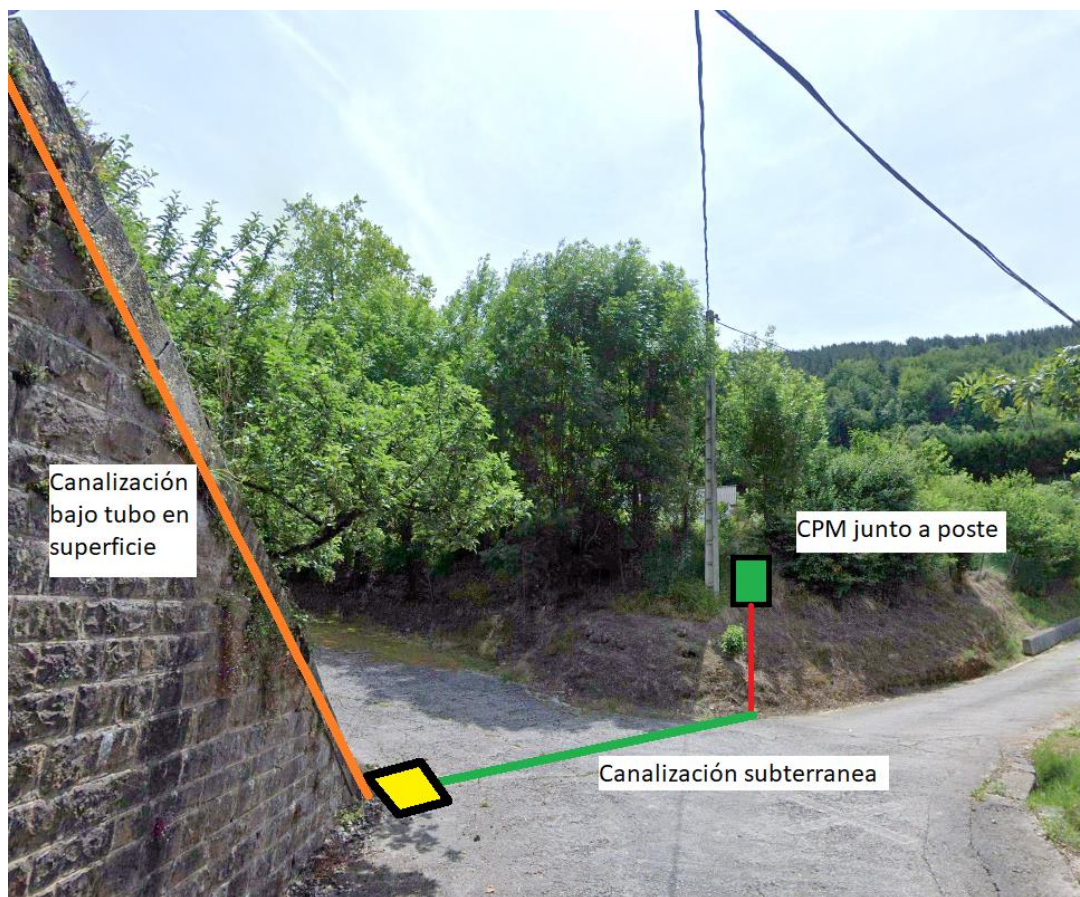
1.11.1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDIA (CPM)

Se instalará una nueva Caja General de Protección y Medida (CPM) en el punto de entronque indicado por Iberdrola, junto al poste existente. Desde el poste donde se ubicará dicha CGP, se ejecutará una bajante hasta la zanja de canalización subterránea, la cual se prolongará hasta la base del muro del túnel.

En este punto se dispondrá una arqueta de registro que actuará como elemento de transición entre el tramo soterrado y el posterior tramo en superficie. A partir de esta arqueta, el tendido proseguirá mediante tubería metálica de superficie, discuriendo por la parte inferior del túnel hasta alcanzar la ubicación prevista para el nuevo centro de mando.

Para la ubicación de la CGP será necesaria la petición de permisos al propietario del terreno donde se encuentra el poste.

Para la instalación del tubo en superficie en el túnel será necesario realizar el permiso a ADIF.



Ubicación de la CGP



Ubicación centro de mando

En el nuevo centro de mando se introducirán los circuitos necesarios para su conexión con la instalación eléctrica existente. En el punto de enlace se instalará un registro estanco con grado de protección mínimo IP65, donde se procederá al seccionamiento del circuito actual, con el objetivo de dividirlo en dos nuevos circuitos independientes, de acuerdo con el esquema de distribución previsto.

El primer circuito alimentará las luminarias situadas en la dirección hacia Beasain, mientras que el segundo lo hará con las luminarias dispuestas en sentido hacia Ormaiztegi.

1.11.2 CENTRO DE MANDO

Se instalará un nuevo centro de mando que alimentará a la instalación existente y a la nueva instalación. Alimentará a 2 circuitos que saldrán del cuadro. La primera para alimentar a las luminarias que discurren en dirección a Beasain y la segunda para alimentar a las luminarias que discurren en dirección a Ormaiztegi.

Desde dicho cuadro de mando partirán dos circuitos independientes:

1. El **Circuito 1** suministrará energía a las luminarias situadas en dirección a Beasain.
2. El **Circuito 2** suministrará energía a las luminarias situadas en dirección a Ormaiztegi.

Este planteamiento permite una gestión diferenciada de ambas ramas del trazado, facilitando el mantenimiento, el control horario y la posible sectorización del alumbrado.

La ubicación prevista para el nuevo centro de mando de alumbrado se detalla en el apartado de planos del presente proyecto. Adicionalmente, en el fotomontaje incluido a continuación se representa visualmente la localización propuesta sobre el terreno, facilitando su identificación en el entorno.

Los elementos a incluir en su interior vienen descritos en el apartado “1.12.5 Centro de mando” y en el esquema unifilar en el capítulo “Planos”.

1.11.3 INSTALACIÓN EXISTENTE

Las luminarias indicadas en los planos como *existentes* se encuentran actualmente alimentadas desde un centro de mando propiedad del Ayuntamiento de Beasain, cuya ubicación está debidamente señalada en los planos del proyecto. En el marco de la actuación proyectada, se procederá a su desconexión del centro de mando actual, modificando el trazado de alimentación con el fin de conectarlas al nuevo centro de mando. Esta intervención permitirá centralizar la gestión y el suministro eléctrico de toda la instalación de alumbrado, optimizando su operatividad y mantenimiento.

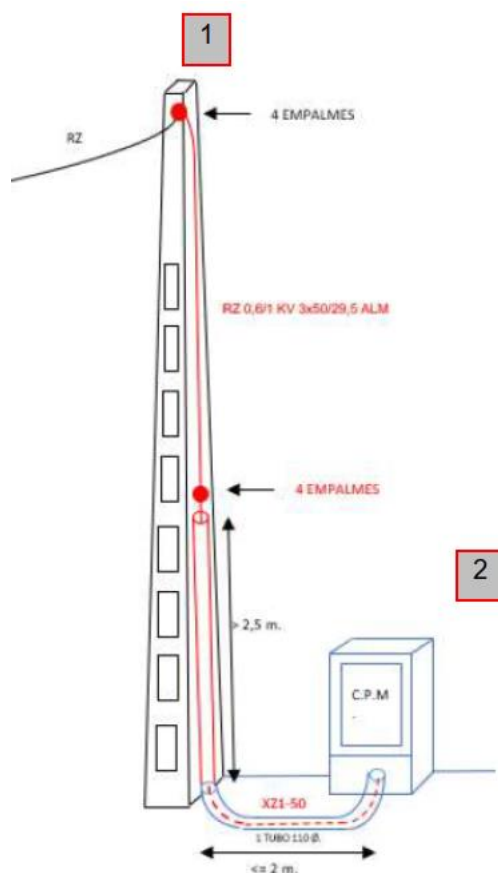
1.11.4 OBRA CIVIL PARA INSTALACIONES

A continuación, se van a describir los trabajos a realizar tomando como referencia los planos existentes en el CAPÍTULO: PLANOS.

1.11.4.1 Instalación suministro Iberdrola

Se ha tramitado un expediente de nuevo suministro eléctrico ante i-DE (Iberdrola Distribución) con el número 9045404030, destinado a dar servicio a la nueva instalación de alumbrado exterior.

En el apartado EXPEDIENTE del presente documento se adjunta la carta de condiciones técnico-económicas emitida por i-DE, en la que se detallan los requisitos y características de la acometida y conexión a red.



1.11.4.2 Canalizaciones, arquetas y cimentaciones

Partiendo de la última luminaria existente se realizará la unión con la nueva canalización a ejecutar. La unión se realizará en la arqueta de esta última luminaria existente. La ubicación de esta luminaria y de su arqueta se puede observar en el apartado de planos.

Para las nuevas luminarias será necesario realizar las canalizaciones subterráneas para las nuevas luminarias, las cuales discurrirán por la zona ajardinada junto a la calzada

La interdistancia entre los puntos de luz será de 30 metros, y en cada uno de estos puntos se deberá instalar una arqueta de 400x400mm, así como una cimentación para una columna de 5 metros de altura.

La unión de la nueva canalización con la canalización existente se realizará con cuidado

El trazado, el tipo de canalización, las arquetas y las cimentaciones a realizar están definidos en el apartado **PLANOS**, mientras que las características de estos elementos se detallan en el apartado **1.13** de este proyecto.

1.11.4.3 Afecciones

Se identifican dos zonas diferenciadas en función de las afecciones existentes:

Zona 1:

En las proximidades del emplazamiento propuesto para el nuevo cuadro eléctrico de mando y protección del alumbrado, se localizan canalizaciones de Gipuzkoako Urak (tuberías de abastecimiento) y acometidas de baja tensión de i-DE. Para la ejecución de la cimentación del cuadro, será necesario extremar las precauciones a fin de evitar cualquier daño a dichas infraestructuras.

Zona 2:

En el tramo correspondiente a la canalización de las dos últimas luminarias, discurre en paralelo una canalización de telecomunicaciones de Euskaltel, ubicada a una profundidad superior a la prevista para nuestra zanja. No obstante, se deberán tomar medidas preventivas durante la excavación para evitar cualquier deterioro o contacto accidental con dicha infraestructura.

En el resto del trazado proyectado, se ha identificado la presencia de canalizaciones de alta tensión de i-DE y de telecomunicaciones de Euskaltel que discurren por la zona ajardinada contigua a nuestra instalación. Dado que se mantienen suficientemente alejadas del trazado de nuestra canalización, no se prevén afecciones en esos tramos.

1.12 CUADRO PRINCIPAL

1.12.1 POTENCIA ELÉCTRICA PROYECTADA

La potencia eléctrica necesaria para la instalación será la potencia total de todas las luminarias y equipos que intervienen en la instalación.

Esta potencia queda definida por:

Las luminarias existentes:

15 luminarias VIAL LUMA BGP713 de 31,5W en la línea 1

31 luminarias VIAL LUMA BGP713 de 31,5W en la línea 2

Nuevas luminarias a instalar

11 luminarias VIAL LUMA BGP713 de 31,5W en la línea 2

Para un total de 1.795W.

1.12.2 POTENCIA ELÉCTRICA DEMANDADA

Teniendo en cuenta que se trata de un alumbrado público y los servicios a los que se va a alimentar, se tomará el coeficiente de simultaneidad 1, es decir, se tomará que la instalación funcionará al 100% en ciertos momentos de uso. De este modo tendremos que la potencia demandada será la misma a la instalada **1.795W**

1.12.3 POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

El magnetotérmico de cabecera del nuevo cuadro será de 25A, por lo que la potencia máxima admisible en la instalación viene determinada por:

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$$

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 16$$

Potencia máxima admisible = 11.085 W.

1.12.4 ACOMETIDA

Es la parte de instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección.

La acometida suministrará corriente alterna trifásica de 400V entre fases activas y 230V entre fase y neutro. Se realiza nueva instalación según especificaciones de Iberdrola.

1.12.5 CENTRO DE MANDO

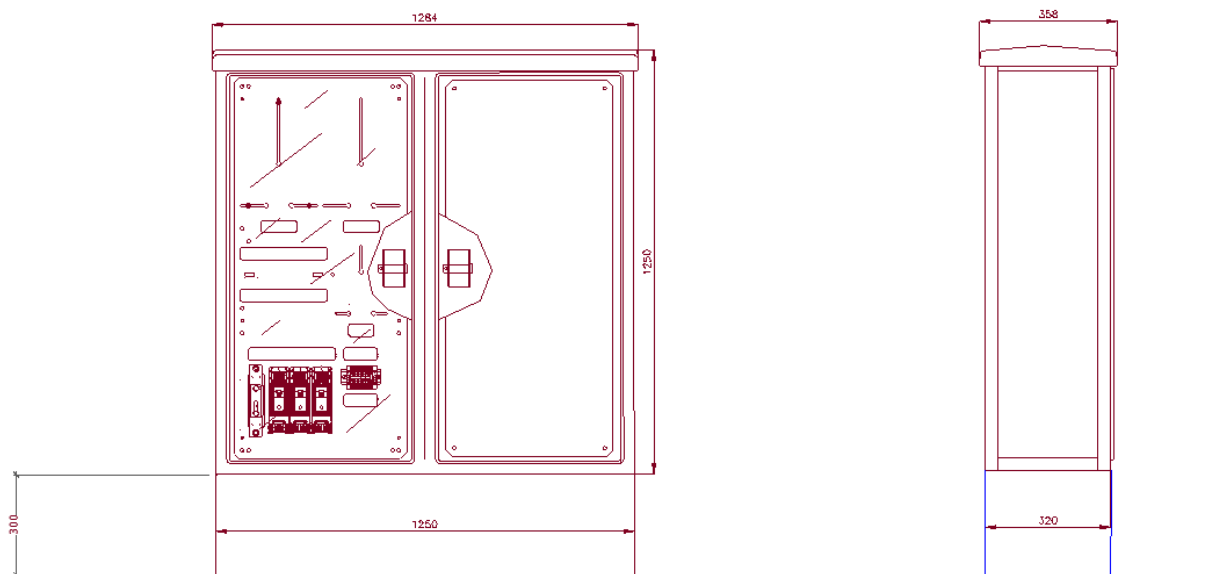
El nuevo Centro de Mando de Alumbrado se ubicará en las inmediaciones del túnel que cruza por debajo de las vías del ferrocarril. Para su correcta instalación será necesario realizar una adecuación previa del terreno, que incluirá tareas de desbroce, nivelación y compactado de la superficie.

Posteriormente, se ejecutará una bancada de fábrica de bloque de hormigón, rematada y enrasada, con el fin de proporcionar una base nivelada, estable y a la cota adecuada para el anclaje del armario. Esta bancada garantizará la correcta fijación del centro de mando y su protección frente a posibles encharcamientos o asentamientos del terreno

Los elementos de mando y medida irán alojados en dos armarios, uno para uso exclusivo de la compañía suministradora de energía (CPM), y el otro donde irá instalado el aparillaje de maniobra y protección de alumbrado (Cuadro General de Distribución). Dicha envolvente proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3m.

La ubicación se puede observar en los planos.

Armario de alumbrado público:



1.12.5.1 Caja general de protección y medida

Para el caso de suministros para un único usuario alimentados desde el mismo lugar, al no existir línea general de alimentación (como el caso que nos ocupa), podrá simplificarse la instalación, colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denomina caja de protección y medida (CPM).

Zócalos cortacircuitos y fusibles de potencia

Los zócalos o bases cortacircuitos tendrán un calibre que será 1,8 veces la intensidad nominal a proteger y el neutro dispondrá de cuchilla seccionable.

Su poder de corte se ajustará a la siguiente escala:

1 a 10A.....	4000A Tipo UTE
4 a 16A.....	4000A Tipo UTE
2 a 20A.....	20.000A Tipo UTE
20 a 32A.....	20.000A Tipo UTE
2 a 63A.....	50.000A Tipo Neozed

Los zócalos y los fusibles cumplirán las normas UNE-21.103, NFC-63-210, DIN- 43.620, CEI-269, VDE-0635 y 0660. La construcción responderá a la norma UFC-61-650. Los tamaños del zócalo y el cartucho fusible se ajustarán a la siguiente relación:

<u>Zócalo</u>	<u>Cartucho</u>
AC-100	<00>
AC-160	<0>
AC-250	<1>
AC-400	<2>
AC-630	<3>
AC-1000	<4>

Se preverán placas separadoras aislantes.

1.12.5.2 Cuadro general de distribución

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control partirán desde el cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobreintensidades cuando los equipos instalados lo requieran.

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que serán rearmable automático, será como máximo de 300mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 ohmios. No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω , respectivamente.

El sistema de accionamiento del alumbrado se realizará con un interruptor horario y se dispondrá, además, de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema manualmente, con independencia de los dispositivos citados. Se instalará una resistencia calefactora con su correspondiente termostato como medio de prevención de condensaciones que reducirían la vida útil de la instalación considerablemente. Todas las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

En los esquemas unifilares adjuntados en el apartado 5 de este proyecto pueden observarse el calibre y el número de circuitos diseñados.

1.13 INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

El circuito de alimentación de las luminarias será trifásico de tensión 230/400V, formados por cables unipolares de cobre con designación RV-K, con tensión asignada de 0,6/1 kV en instalación superficial y subterránea desde el cuadro general existente hasta cada luminaria en línea corrida en las ubicaciones definidos en este proyecto; los conductores tendrán una sección de 6 mm² con conductor de cobre y de 16mm² si es conductor de aluminio.

Cuando las líneas vayan en montaje subterráneo, cada circuito ira canalizado en un tubo enterrado de 110mm de diámetro exterior. Discurrirá en calzada o en zona ajardinada con una profundidad mínima de 0,4m a cota inferior de los tubos, formada por 2 tubos de TPC liso interior corrugado exterior de 110mm de diámetro cuando discurra por calzada o por zona ajardinada, colocados según detalle en planos, incluso cinta de señalización a 15 cm mínimo de la parte superior del tubo, cama y refuerzo de hormigón HM20, relleno con material granular de cantera y reposición de calzada con materiales análogos al existente.

El recorrido de la canalización se detallará en los planos.

1.13.1 REDES SUBTERRANEAS

Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50.086-2-4.

La instalación eléctrica irá enterrada bajo tubo de P.V.C. corrugado de **110mm** de diámetro a una profundidad mínima de **0,6 m** del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo.

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

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

La **sección mínima** a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de **6mm²** con conductor de cobre y de **16mm²** si es conductor de aluminio.

En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. En el apartado de cálculos se especificarán las secciones de cada circuito.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes, con caja de fusibles tipo Claved o similar, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

1.13.2 ARQUETAS

En instalaciones subterráneas junto a las luminarias o cambio de tipo de montaje, se instalará la correspondiente arqueta de registro prefabricada de 0,4x0,4m y de 0,6m de profundidad. El fondo de la arqueta se rellenará con grava de tamaño no superior a 3cm hasta una altura de 10cm.

La arqueta eléctrica prefabricada de 40x40 cm estará fabricada en hormigón armado, garantizando una elevada resistencia mecánica y durabilidad ante cargas y condiciones ambientales adversas.

Contará con orificios preformados o perforables en sus laterales para la entrada y salida de conducciones, permitiendo una integración flexible en la red de infraestructuras eléctricas. La arqueta se cubrirá con una tapa de fundición, según los requisitos de carga y accesibilidad establecidos en el proyecto.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica $R_k=175\text{Kg/cm}^2$ con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

1.13.3 TOMA GENERAL DE TIERRA

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

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

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

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

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

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

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

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

1.13.4 SOPORTES/COLUMNAS

Las luminarias se instalarán sobre columnas de acero galvanizado en todo el recorrido (especificados en planos). Los nuevos soportes a instalar serán de forma troncocónicas grises de 5m realizadas en acero galvanizado por lo que deberán cumplir la norma UNE-EN 40- 5:2003 correspondiente a soportes de acero.

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que

sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra estas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una apertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico, para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha apertura estará situada, como mínimo a 30cm de la rasante y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP44 según UNE 20.324 (EN 60.529) e IK 10 según UNE-EN- 50.102. La puerta o trampilla solo se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.



1.13.5 LUMINARIAS

El tipo de luminarias utilizadas es VIAL LUMA BGP713, 4.000K de 30W de PHILIPS o similar:



La luminaria a instalar estará fabricada con carcasa de aluminio inyectado a alta presión, aleación LM6, diseñada con doble compartimento estanco para óptica y electrónica. El acceso superior se realizará mediante un único clip de cierre, equipado con varilla automática de bloqueo, y cierre con vidrio plano templado, garantizando una emisión de flujo hemisférico superior (FHS) del 0 %.

Dispondrá de hasta 40 ópticas en PMMA, con posibilidad de incorporar paralúmenes para control del deslumbramiento. La fuente de luz estará compuesta por múltiples chips LED de alta potencia, con una vida útil certificada mínima de 100.000 horas (L94B10). El driver presentará una tasa de fallo inferior al 0,5 % a las 5.000 horas y trabajará con una intensidad inferior a 1.000 mA, incorporando control térmico mediante NTC. El rango de temperatura de funcionamiento estará comprendido entre -40°C y $+50^{\circ}\text{C}$.

El conjunto ofrecerá grado de protección IP66 frente a agentes externos y resistencia al impacto IK09 o IK10 (ensayada y documentada). El driver y los auxiliares irán alojados en caja cerrada de material plástico, con conectores rápidos de 8 pines, permitiendo reemplazo sin necesidad de desconectar el cableado.

El driver será compatible con protocolo DALI-2, permitiendo regulación preprogramada hasta en cinco escalones, con función de flujo constante (CLO) y ajuste dinámico (ALO). Se incluirá conector Zhaga Book 18 ed. 2 o equivalente, disponible en parte superior, inferior o ambos, de $\varnothing 18\text{ mm}$, 24 VDC, peso inferior a 20 g incluyendo tapón, para conexión de sensores y nodos manualmente.

Incorporará receptor integrado en el driver, capaz de modificar el nivel de regulación en tiempo real al detectar modulación de la señal eléctrica (50/60 Hz LN, 150/180 Hz LL).

Cada luminaria contará con etiqueta QR adherida a la carcasa y al embalaje, con acceso a información técnica, registro de instalación, manual de mantenimiento, y herramienta de reprogramación mediante APP gratuita compatible con dispositivos móviles vía NFC o equivalente.

El sistema de fijación será reversible, apto para entrada lateral 42–60 mm y post-top hasta 76 mm, con posibilidad de inclinación ajustable $\pm 20^{\circ}$ en pasos de $2,5^{\circ}$. El cableado se realizará mediante conector multibloque extraíble con cierre de $\frac{1}{4}$ de vuelta.

La luminaria se podrá suministrar en clase de aislamiento I o II, y deberá contar con:

- Protección contra sobretensiones hasta 10 kV (diferencial y común).
- Protección contra descargas electrostáticas (ESD).
- Certificados ENEC y ENEC Plus (o equivalentes bajo esquema Tipo 5 de ISO/IEC 17067), emitidos por organismo acreditado por ENAC o equivalente.
- Certificado de interoperabilidad ZD4i (o equivalente).
- Certificación individual del driver ENEC y DALI-2 expedida por la Alianza DALI o equivalente.

La ubicación de cada luminaria se podrá ver en la sección de planos de este proyecto.

1.14 PLAN DE OBRA Y PLAZO

1.14.1 DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS

Fase 1 TRABAJOS PUNTO DE ENGANCHE IBERDROLA

Los trabajos a realizar en el punto de enganche de se especifican en el anexo de IBERDROLA.

Fase 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

Los trabajos a realizar en la instalación eléctrica y alumbrado incluyen la colocación de un nuevo cuadro para el suministro de energía del sistema de iluminación. Se montarán columnas troncocónicas de 5 metros de altura y sobre ellas se instalarán las luminarias.

Se ejecutará la instalación de puntos de alimentación a luminarias mediante conductores de cobre tipo RV-0,6/1KV de 4x6 mm² y cable CU RV-K 0,6/1KV de 1x16 mm². Asimismo, se implementará un sistema de puesta a tierra mediante picas de acero cobreado de 2 metros de longitud, asegurando la protección y seguridad de la instalación.

1.14.2 PLAZO DE OBRA

La duración prevista para la ejecución de las obras a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo es de 2 meses.

1.15 PLAZO DE GARANTIA

El plazo de garantía será de dos (2) años, que comenzará a contar una vez sea firmada el Acta de Recepción Provisional de las Obras.

1.16 RESUMEN DE PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	SUMINISTRO, MONTAJE Y OBRA CIVIL PARA LA INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO DEL BIDEGORRI BEASAIN ORMAIZTEGI	74.253,14	100,00
01.00	TRABAJOS PUNTO DE ENGANCHE IBERDROLA	987,69	
01.01	OBRA CIVIL	39.043,35	
01.02	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	30.440,06	
01.03	SEGURIDAD Y SALUD	600,00	
01.04	GESTION DE RESIDUOS	2.368,84	
01.05	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA	813,20	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	74.253,14	
	13,00 % Gastos generales	9.652,91	
	6,00 % Beneficio industrial	4.455,19	
	Suma	14.108,10	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	88.361,24	
	21% IVA	18.555,86	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	106.917,10	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO SEIS MIL NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

1.17 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1. DOCUMENTO 1 – MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- Anejo 1 – Cálculos
- Anejo 2 – Expediente Iberdrola
- Anejo 3 – Simulación lumínica
- Anejo 4 – Fichas técnicas
- Anejo 5 – Justificación de precios
- Anejo 6 – Estudio de gestión de residuos
- Anejo 7 – Estudio de seguridad y salud

2. PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

4. PRESUPUESTO

1.18 CONCLUSIÓN

El proyecto de alumbrado para el vial ciclista-peatonal ha sido diseñado considerando tanto las necesidades específicas del entorno como los criterios establecidos en el Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior (RD 1890/2008). La solución adoptada garantiza un equilibrio entre seguridad, eficiencia energética y respeto por el medio ambiente.

La elección de una clase de alumbrado S2 se justifica por el tipo de vía donde se combinan el tránsito de

En definitiva, este proyecto no solo cumple con los requisitos normativos y técnicos, sino que también incorpora soluciones innovadoras para maximizar la seguridad y el confort de los usuarios, al tiempo que minimiza el impacto ambiental y optimiza el consumo energético. Con la implementación de este sistema de alumbrado, se contribuye a una movilidad más sostenible y se mejora la calidad del espacio urbano respetando el equilibrio natural del área protegida.

ANEJOS

A1 – ANEJO 1 CÁLCULOS

A2 – ANEJO 2 EXPEDIENTE IBERDROLA

A3 – ANEJO 3 SIMULACIÓN LUMÍNICA

A4 – ANEJO 4 FICHAS TÉCNICAS

A5 – ANEJO 5 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

A6 – ANEJO 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

A7 – ANEJO 7 SEGURIDAD Y SALUD

A8 – ANEJO 8 AMBIENTAL

A9 – ANEJO 9 PARCELARIO

A10 – ANEJO 10 PLAN DE OBRA



IP21
ingeniería