



# **PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA DE VITORIA-GASTEIZ A SALBURUA**

## **DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS**



## Indice de Capítulos

1.	ANTECEDENTES .....	1
2.	OBJETO DEL PROYECTO .....	3
3.	ALCANCE DEL PROYECTO .....	4
4.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN GENERAL ACTUAL Y FUTURA.....	5
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS LÍNEAS.....	5
4.2.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA .....	5
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ELECTRIFICACIÓN .....	8
5.1.	ALCANCE .....	8
5.2.	CRITERIOS DE DISEÑO.....	8
5.3.	CARACTERÍSTICAS.....	9
6.	INSTALACIONES DEL CONTRATISTA DURANTE LAS OBRAS .....	10
7.	COORDINACIÓN CON OTROS PROYECTOS .....	11
8.	INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES.....	12
9.	CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	13
9.1.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	13
9.2.	SISTEMA DE ADJUDICACIÓN .....	13
9.3.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	13
9.4.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.....	13
10.	PRESUPUESTO CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	15
10.1.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	15
10.2.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	15
11.	DOCUMENTOS QUE COMPRENDEN EL PROYECTO .....	16
12.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	18
13.	CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN .....	19
14.	ANEJOS.....	21
14.1.	ANEJO Nº 1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	21
14.2.	ANEJO Nº 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO.....	23
14.3.	ANEJO Nº 3 INTERFERENCIAS CON OTROS PROYECTOS .....	25
14.4.	ANEJO Nº 4 SITUACIÓN ACTUAL.....	27
14.5.	ANEJO Nº 5 CRITERIOS DE DISEÑO .....	29
14.6.	ANEJO Nº 6 CÁLCULOS MECÁNICOS JUSTIFICATIVOS DE CATENARIA .....	31
14.7.	ANEJO Nº 7 CÁLCULOS ELECTRICOS JUSTIFICATIVOS DE CATENARIA .....	33
14.8.	ANEJO Nº 8 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAN DE OBRA.....	35
14.9.	ANEJO Nº 9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	37
14.10.	ANEJO Nº 10 ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD.....	39
14.11.	ANEJO Nº 11 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL .....	41
14.12.	ANEJO Nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	42



## 1. ANTECEDENTES

En octubre de 2008, se llevó a cabo la redacción del “Estudio de las ampliaciones del Tranvía de Vitoria-Gasteiz”, cuyo objetivo era el análisis de las extensiones hacia la Universidad y el aeropuerto de Foronda.

El resultado del estudio concluyó la escasa viabilidad socioeconómica de las ampliaciones hacia el aeropuerto y ratificó las conclusiones del PTS en cuanto a la extensión hacia el Sur de la ciudad, (especialmente a la zona del campus Universitario) a partir del fin de línea actual.

En marzo de 2012 el Gobierno Vasco y el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz expresaban su intención ampliar el trazado del tranvía hacia el este de la ciudad desde la parada final de la calle Angulema hasta Obispo Ballester, por Federico Baraibar, José Mardones y la calle Los Herrán, contemplando que esta misma línea podría dar servicio al barrio de Salburua.

En junio de 2016, se llevó a cabo la redacción del “Estudio Informativo de la prolongación a Salburua del tranvía de Vitoria-Gasteiz. 2ª Fase”, en el que se proponía una solución para mejorar la conexión de los barrios situados en el margen este de la ciudad (barrio de Salburua) con el centro. La propuesta permitía asimismo la conexión del barrio de Salburua a la nueva línea proyectada hacia el sur de la ciudad, pudiendo conectar con la estación de autobuses proyectada, con la universidad y zonas actualmente servidas por las líneas existentes.

El estudio informativo de la prolongación a Salburua del tranvía de Vitoria-Gasteiz, 2ª fase, redactado en noviembre de 2017, describe la ampliación del tranvía desde la parada de La Florida hasta el barrio de Salburua.

El Estudio Informativo mencionado y el Estudio de Impacto Ambiental en él incluido (conforme al artículo 36.1 párrafo segundo de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental) se sometieron al trámite de Información Pública previsto en el artículo 10.5 del Reglamento del Sector Ferroviario.

A este efecto, se aprobó la Resolución de 15 de noviembre de 2017, del Director de Infraestructuras del Transporte, por la que se somete a información pública el “Estudio Informativo de la prolongación a Salburua del Tranvía de Vitoria-Gasteiz. 2.ª fase”, publicada en el Boletín Oficial del País Vasco de 30 de noviembre de 2017, y en el Boletín Oficial del TH de Álava de fecha 4 de diciembre de 2017, así como expuesta durante el plazo de treinta días hábiles en el tablón de anuncios del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. A este efecto, se aprobó la Resolución de 22 de enero de 2018, del Director de Infraestructuras del Transporte, por la que se somete nuevamente a información pública

el "Estudio Informativo de la prolongación a Salburua del tranvía de Vitoria-Gasteiz. 2. Fase", publicada en el Boletín Oficial del País Vasco de 2 de febrero de 2018, y de la misma fecha en el Boletín Oficial del TH de Álava, así como expuesta durante el plazo de treinta días hábiles en el tablón de anuncios del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Mediante la RESOLUCIÓN de 27 febrero de 2019, del Director de Infraestructuras del Transporte, se somete a información pública la «Modificación puntual efectuada en el Estudio Informativo de la prolongación a Salburua del Tranvía de Vitoria-Gasteiz. 2.ª Fase. Salburua norte.

En ese mismo mes se redactan los dos proyectos Constructivos de ampliación del Tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua por las Ingenierías Consultoras Prointec y Tyspa respectivamente. En mayo de 2019 se firma el contrato de adjudicación a Tyspa para el servicio de apoyo para la redacción del Proyecto Constructivo de la Prolongación del Tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua Norte, Fase 2.

Este Proyecto Constructivo de la ampliación del Tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua, no incluye las Instalaciones específicas de señalización, comunicaciones y energía, siendo necesaria la redacción de los correspondientes proyectos para su definición. Como consecuencia, se considera necesaria la redacción como mínimo de cinco (5) proyectos de instalaciones:

1. Señalización Tranviaria
2. Señalización Viaria
3. Comunicaciones
4. Instalaciones eléctricas
5. Electrificación

En el presente documento se abordan las actuaciones a nivel de electrificación.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto es describir y fijar los requisitos técnicos de los suministros y trabajos para la implantación de las instalaciones de electrificación requeridas para la puesta en marcha de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua,, para obtener un sistema de suministro permanente y fiable de energía eléctrica, minimizando el número de interrupciones y que ofrezca un buen servicio a los usuarios del Tranvía de Vitoria.

### 3. ALCANCE DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto de electrificación de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua es dotar de las instalaciones al nuevo trazado. Para ello, se realizarán las siguientes tareas:

- Suministro, tendido y puesta en funcionamiento de la alimentación a catenaria en la ampliación a Salburua: incluyendo el cableado y los seccionadores de alimentación de catenaria.
- Suministro, tendido y puesta en funcionamiento del feeder de acompañamiento.
- Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de los sistemas de control de los seccionadores de catenaria: modificación del armario de mando de seccionadores en subestación de Angulema, cajas de mando en los postes para accionamiento de seccionadores, etc. Integración en el puesto de mando.
- Suministro e instalación de los dispositivos DPP0.

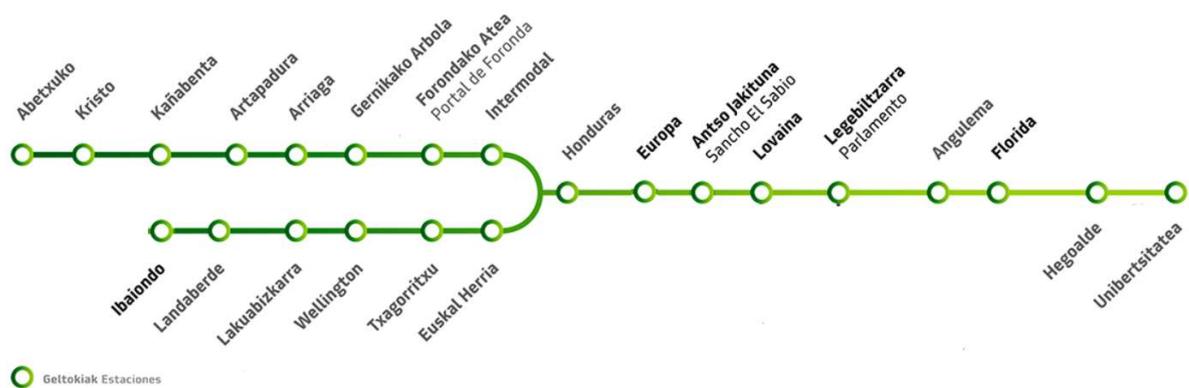
Equipos de compensación Tensorex C+ o similar, tendido del cable de guarda, postes, canalizaciones, así como el montaje de las picas de puesta a tierra para postes tienen su valoración económica incluida en el Proyecto de Obra Civil.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN GENERAL ACTUAL Y FUTURA

### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS LÍNEAS

La red tranviaria de Vitoria-Gasteiz actualmente en servicio consta de tres ramales:

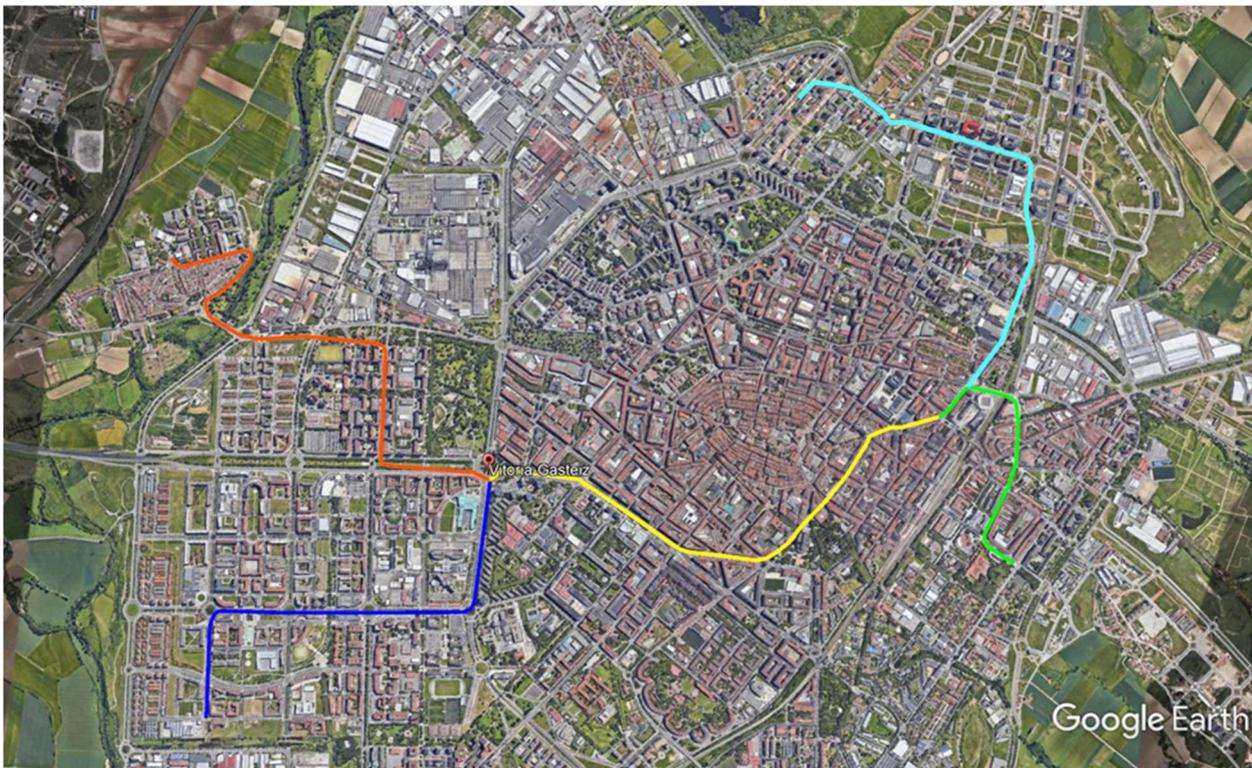
- Ramal Centro: situado entre la rotonda de América Latina y la c/Angulema, con una longitud de 2,61km. Consta de seis paradas: Honduras, Europa, Antso Jakituna / Sancho El Sabio, Lovaina, Legebiltzarra / Parlamento, Angulema. La reciente ampliación del tramo entre la calle Angulema y la zona universitaria con una longitud de que consta de 3 paradas Florida, Hegoalde y Unibertsitatea.
- Ramal Lakua (Ibaiondo): situado entre la rotonda de América Latina y las cocheras de la c/Landaverde, con una longitud de 2,35km. Consta de 6 paradas: Ibaiondo, Landaberde, Lakuabizkarra, Wellington, Txagorritxu, Euskal Herria.
- Ramal Abetxuko: situado entre la rotonda de América Latina y el barrio de Abetxuko, cuyo ramal en servicio alcanza la calle Araca junto a la Plaza del primero de mayo, con una longitud de 2,85km. Consta de 8 estaciones: Abetxuko, Kristo, Kañabenta, Artapadura, Arriaga, Gernikako Arbola, Forondako Atea / Portal de Foronda, Intermodal.



**Figura 1: Esquema de estaciones del tranvía de Vitoria-Gasteiz en servicio**

### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA

La zona de afección del presente proyecto coincide con la del Proyecto Constructivo de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua.



**Figura 2: Ramales del tranvía existentes y proyectadas**

En la figura anterior se muestran los siguientes ramales:

- Ramal Lakua (Ibaiondo): azul oscuro
- Ramal Abetxuko: naranja
- Ramal centro: amarillo
- Ampliación ramal centro a Universidad: verde
- Nuevo ramal a Salburua: azul claro (presente proyecto)

El ámbito de actuación para estos trabajos comprende desde el cruce de Florida con Los Herrán (en la ampliación del tranvía a Universidad ya se contempló esta ampliación y se previó una vía de entronque) y concluirá en Juan Carlos I, en el cruce con París.

El tranvía partirá de Los Herrán y circulará por el lado norte de la calle Florida. Tras el cruce con la calle Jacinto Benavente continúa por el Paseo de la Iliada, hasta la rotonda de Bulevar de Salburua. El tranvía circularía por su lado oeste hasta llegar a la Plaza de la Unión.

Posteriormente bordeará la rotonda de la Plaza de la Unión por el oeste, cruzando la Avenida Bruselas y continúa por el Bulevar de Salburua hasta paseo del Aeródromo. Atravesará la Avenida de Roma y se adentrará en la Avenida de Juan Carlos I, atravesando previamente la zona peatonal del Paseo del Aeródromo.

Se prevé que el nuevo trazado sea de doble vía en su totalidad con una longitud de 2.575 metros, así como la construcción de cinco nuevas paradas todas ellas con la tipología de andenes laterales enfrentados en los siguientes pppk en las vías derecha e izquierda:

Nombre Parada	Vía 1 Dcha		Vía 2 Izda	
	Desde	Hasta	Desde	Hasta
Santa Luzia	0+462,272	0+512,272	0+381,090	0+431,090
Illada	1+065,362	1+115,362	0+983,397	1+033,397
Nikosia	1+392,286	1+442,286	1+303,718	1+353,718
La Unión	1+798,037	1+848,037	1+709,469	1+759,469
Salburua	2+525,473	Fin tramo	2+432,678	Fin tramo

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ELECTRIFICACIÓN

### 5.1. ALCANCE

Es objeto del presente Proyecto de Electrificación comprende la definición, suministro y tendido de línea de catenaria, incluso aparellaje, ajuste y calibración del sistema de compensación de catenaria, dispositivos DPP0, los seccionadores, considerando además su integración en el telemando, suministro y tendido del feeder.

Los equipos de compensación Tensorex C+ o similar, tendido del cable de guarda, postes, canalizaciones, así como el montaje de las picas de puesta a tierra para postes tienen su valoración económica incluida en el Proyecto de Obra Civil.

Citaremos a continuación las características de la línea aérea de la ampliación a Salburua del Tranvía de Vitoria-Gasteiz que en líneas generales sigue las pautas de la actualmente en servicio.

### 5.2. CRITERIOS DE DISEÑO

En el diseño de catenaria recogido en el anejo nº 5 del presente Proyecto se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

#### **Adaptación al trazado urbano y minimización del impacto visual**

El criterio que ha definido la elección del tipo de soporte y sustentación ha sido la minimización del impacto visual de catenaria. Se han elegido en la gran mayoría soportes centrales, que se han implantado para reducir el impacto que pudieran ocasionar en las inmediaciones del trazado.

Para la compensación de catenaria se ha definido un sistema de compensación mecánica innovador y respetuoso con el entorno de gran calidad urbana consistente en un resorte adosado a los postes que permite mantener la misma tipología de soporte.

Se ha definido una tipología de poste única, postes telescópicos para todas las situaciones de esfuerzo al que se le someta, según sea un poste de anclaje de seccionamiento o se encuentre en una curva muy cerrada o en recta, reduciendo así el impacto visual del poste y la ocupación de viario.

La base del poste es un tubular de 273 mm de diámetro exterior y 5500 mm de altura. El mástil superior es otro tubular de 193,7 mm de diámetro exterior y 3500 mm de altura. El espesor del tubular varía hasta conseguir la capacidad mecánica necesaria según sea el esfuerzo a resistir. Esta tipología de poste se repite en todos los tipos de poste para conseguir una misma apariencia exterior para todos los postes que se proyectan.

El bajo desgaste en el hilo de contacto beneficia unos ciclos más largos de mantenimiento.

### **Nuevas tecnologías y materiales**

Se utilizan materiales sintéticos tipo parafil para las suspensiones, los atirantados flotantes y los transversales que junto a la ménsula de acero galvanizado con aislador de resina de pie de ménsula se consigue una solución doblemente aislante.

La incorporación de suspensiones en delta o suspensiones deslizantes en los puntos de soporte, reduce el número de postes necesario y aumenta la longitud de los cantones de compensación mejorando la calidad de marcha.

## **5.3. CARACTERISTICAS**

El sistema de catenaria se diseña para las siguientes condiciones de explotación:

Tensión nominal	750 Vcc
Nivel de aislamiento eléctrico	1500 Vcc
Velocidad máxima del material rodante	70 km/h

**Tabla 1: Condiciones de explotación**

La catenaria diseñada tiene las siguientes características:

- Catenaria tipo tranviario de hilo único de cobre de 150 mm<sup>2</sup> por vía sin hilo sustentador y feeder de acompañamiento de aluminio formado por 2 cables de 240 mm<sup>2</sup>.
- Compensación mecánica automática mediante resorte adosado a soporte, con semi-cantones (distancia entre punto fijo y sistema de compensación automática) en torno a 550 metros de longitud máxima.
- Altura del hilo de contacto sobre el plano medio de rodadura de 6000 mm.
- Para la conducción de las corrientes de retorno se emplearán los propios carriles de vía. Los cables de retorno que llegan a la subestación provenientes de los carriles se realizarán por medio de cables aislados, quedando este suministro y tendido en alcance del contratista de Subestaciones.

En el anejo nº 6 se incluyen todos los cálculos, justificación del replanteo y esfuerzos de los postes, de sustentación del hilo.

## 6. INSTALACIONES DEL CONTRATISTA DURANTE LAS OBRAS

Para garantizar el cumplimiento de las condicionantes ambientales y reducir las molestias a vecinos y viandantes de las calles afectadas por las obras el Contratista deberá concentrar y respetar las zonas de instalaciones y acopios de la obra, en la propia traza tranviaria tras la delimitación y cierre de la obra a lo largo de las calles afectadas por el tranvía. La Dirección de Obra establecerá la mejor zona de acopio en el momento de la ejecución de la obra.

Se protegerá el contorno de las zonas en construcción y zonas de acopio de modo que los trabajadores queden físicamente separados del tráfico rodado adyacente, al tiempo que la zona, potencialmente peligrosa, quede perfectamente diferenciada e inaccesible, tanto para el tráfico rodado como para los peatones.

## 7. COORDINACIÓN CON OTROS PROYECTOS

El contratista de las obras descritas en el presente Proyecto de Electrificación deberá coordinarse con el resto de los contratistas de infraestructura y superestructura del Tranvía en aras a la ejecución y finalización de los trabajos de modo correcto y en plazo. La Dirección de los trabajos previamente al inicio de las obras exigirá a los contratistas la planificación y especificaciones técnicas de sus trabajos (así como las necesidades de obras a realizar por terceros) para la coordinación de todas las obras.

## 8. INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES

Las Especificaciones Técnicas que acompañan a este documento, tienen por objeto establecer las condiciones mínimas para la ejecución de los trabajos, pudiendo ser mejoradas de acuerdo con la experiencia del Fabricante, en este tipo de instalaciones.

En la presente Documentación se incluyen las siguientes denominaciones, que se interpretarán de la siguiente forma:

- Comprador: Gobierno Vasco
- Vendedor: Contratista
- Trabajos: Fabricación, Suministro, Montaje y Pruebas, acompañados de la Documentación que se solicite, del: Proyecto de energía de la ampliación del tranvía de Vitoria-Gasteiz a Salburua
- Dirección de los trabajos — Dirección de Obra (D.T.-D.O.): Responsable del Comprador en el proceso de ejecución del Contrato.
- Asistencia Técnica Dirección de los Trabajos (Obra): Equipo de apoyo a la Dirección de los Trabajos (Obra) para inspección, seguimiento, control de los mismos.

## 9. CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 9.1. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

A pesar de la entrada en vigor de la nueva Ley de Contratos del Sector Público (Ley 30/2007) en 2008, todavía se mantiene en vigor la clasificación de contratistas establecida en el artículo 25 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobada según Real Decreto 2/2000 de 16 de junio (B.O.E. núm. 148, de 21 de junio de 2000), para contratar con la Administración la ejecución de las obras a las que se refiere el presente proyecto, es requisito indispensable que el Contratista adjudicatario haya obtenido previamente la correspondiente clasificación:

Para el montaje de la catenaria

- Grupo D4: Electrificación de ferrocarriles
- Categoría e

Según sea la agrupación por lotes que finalmente resulte, los grupos exigidos, podrían modificarse.

### 9.2. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, se recomienda la adjudicación mediante CONCURSO del contrato de las obras, suministro, montaje y pruebas de la instalación de bloques técnicos y catenaria según el alcance del presente proyecto.

### 9.3. REVISIÓN DE PRECIOS

El presente proyecto no contemplará revisión de precios. Este hecho viene motivado por lo establecido en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y en ley LEY 9/2017, del 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, apartado 103, donde se indica que al no tratarse de un contrato sujeto a regulación armonizada a los que se refiere el apartado 2 del artículo 19 de la misma ley, no cabrá la revisión de precios de los contratos.

### 9.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución de las obras proyectadas será de 10 meses, de acuerdo con el Plan de Obra estudiado, a partir de una secuencia lógica de los trabajos.

El Plazo de Garantía mínimo será de dos (2) años a partir de la puesta en servicio de los equipos.

## 10. PRESUPUESTO CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

De las mediciones realizadas y por aplicación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios, se obtienen los siguientes presupuestos:

### 10.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### **PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA**

CATENARIA	542.873,87 €
SEGURIDAD Y SALUD	9.983,96 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>552.857,83 €</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CENTIMOS DE EURO (552.857,83 €).

### 10.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

El Presupuesto de Ejecución por Contrata es el siguiente:

- Presupuesto de Ejecución Material 552.857,83 €
- Gastos Generales 16% 88.457,25 €
- Beneficio Industrial 6% 33.171,47 €

	674.486,55 €
--	--------------

IVA 21%	141.642,17 €
---------	--------------

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN

POR CONTRATA MÁS IVA 816.128,72 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS DIECISEIS MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS DE EURO (816.128,72 €).

## 11. DOCUMENTOS QUE COMPRENDEN EL PROYECTO

El presente Proyecto incluye la siguiente Documentación:

- DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA:
  - ANTECEDENTES
  - OBJETO DEL PROYECTO
  - ALCANCE DEL PROYECTO
  - DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN GENERAL ACTUAL Y FUTURA
  - DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: ELECTRIFICACIÓN
  - INSTALACIONES DEL CONTRATISTA DURANTE LAS OBRAS
  - COORDINACIÓN CON OTROS PROYECTOS
  - INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES
  - CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
  - PRESUPUESTO CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
  - DOCUMENTOS QUE COMPRENDE EL PROYECTO
  - DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
  - CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN
  - ANEJOS
    - ANEJO Nº 1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA
    - ANEJO Nº2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO
    - ANEJO Nº3 INTERFERENCIAS CON OTROS PROYECTOS
    - ANEJO Nº4 SITUACIÓN ACTUAL
    - ANEJO Nº5 CRITERIOS DE DISEÑO
    - ANEJO Nº6 CÁLCULOS MECÁNICOS JUSTIFICATIVOS DE CATENARIA
    - ANEJO Nº7 CÁLCULOS ELECTRICOS JUSTIFICATIVOS DE CATENARIA
    - ANEJO Nº8 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAN DE OBRA
    - ANEJO Nº9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
    - ANEJO Nº10 ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD
    - ANEJO Nº11 SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL
    - ANEJO Nº12 GESTIÓN DE RESIDUOS
- DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
- DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO
  - MEDICIONES
  - CUADRO DE PRECIOS Nº 1
  - CUADRO DE PRECIOS Nº 2
  - PRESUPUESTO
  - RESUMEN DEL PRESUPUESTO
- DOCUMENTO Nº 5: SEGURIDAD Y SALUD

## 12. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se hace constar, en relación con el artículo 127 contenido de la memoria del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, que las obras objeto del Presente Proyecto constituyen una Obra completa, para su explotación por parte de ETS/RFV inmediatamente a su terminación.

### 13. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN

El presente Proyecto de Comunicaciones constituye una obra completa, consta de los documentos necesarios y estimando que recoge con suficiente grado de definición todos los equipos y actuaciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos solicitados, se remite a **ETS**, para su aprobación,

Bilbao, julio del 2020

Firmado:



*Ingeniero Autor del Proyecto*

**D. Hector Manuel Otaiza Monedero**

Ingeniero Industrial

Nº Colegiado: 15264



## 14. ANEJOS

### 14.1. ANEJO Nº 1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA



## 14.2. ANEJO Nº 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO



## 14.3. ANEJO Nº 3 INTERFERENCIAS CON OTROS PROYECTOS



## 14.4. ANEJO Nº 4 SITUACIÓN ACTUAL



## 14.5. ANEJO Nº 5 CRITERIOS DE DISEÑO



## 14.6. ANEJO Nº 6 CÁLCULOS MECÁNICOS JUSTIFICATIVOS DE CATENARIA



## 14.7. ANEJO Nº 7 CÁLCULOS ELECTRICOS JUSTIFICATIVOS DE CATENARIA



## 14.8. ANEJO Nº 8 PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAN DE OBRA



## 14.9. ANEJO Nº 9 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



## 14.10. ANEJO Nº 10 ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD



## 14.11. ANEJO Nº 11 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

## 14.12. ANEJO Nº 12 GESTIÓN DE RESIDUOS

