

# Proyecto de Electrificación de la variante de Alzola.

## Anejo 1. Documentos de referencia

TTE-IS-22003-CAT-GEN-ANX-0001 Anejo-1  
V1



**We Make  
Your Way Easier**

Preparado para:



Nombre: Euskal Trenbide Sarea  
Dirección: San Vicente 8, Edificio  
Albia I. Planta 14. Bilbao.  
CP: 48001

Preparado por:



Nombre: CAF Turnkey  
& Engineering  
Dirección: Laida Bidea,  
Edificio 205,Zamudio  
CP: 48170

# Proyecto de Electrificación de la variante de Alzola.

## Anejo 1. Documentos de referencia

TTE-IS-22003-CAT-GEN-ANX-0001 Anejo-1

V1

Revisión del documento		
Revisión	Fecha	Objetivo de la revisión

<i>Preparado por</i>	PPC	<i>Revisado por</i>	ECM	<i>Aprobado por</i>	BIR
<b>Nombre</b>	Pablo Pinilla Collado	<b>Nombre</b>	Eduardo Cariñena Menéndez	<b>Nombre</b>	Borja Irazu Rivero
<b>Firma</b>		<b>Firma</b>		<b>Firma</b>	
<b>Fecha:</b>	13/09/2022	<b>Fecha:</b>	14/09/2022	<b>Fecha:</b>	15/09/2022

# Índice de Contenidos

<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
1.1. Introducción.....	4
<b>2. LISTADO DE NORMATIVA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Normas de carácter general .....	4
2.2. Documentos CENELEC.....	5
2.3. Documentos IEC.....	6
2.4. Documento editado por ETS .....	6
2.5. Documentos editados por ADIF.....	6
2.5.1. Especificaciones técnicas y normas de montaje y ejecución.....	7
2.6. Otros documentos de referencia .....	9
2.7. Normativa relativa a instalaciones de telemando, control y protección 10	
2.7.1. Armarios para equipos electrónicos .....	10
2.8. Aspectos generales de la norma UNE-EN 50119 que se tienen en cuenta en el proyecto .....	10
<b>3. PROYECTOS PREVIOS DE REFERENCIA.....</b>	<b>11</b>

# 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

## 1.1. Introducción

El objeto del presente anejo es recopilar la normativa y legislación aplicables al “Proyecto de electrificación de la variante de Altzola”.

Serán de aplicación todas las normas y borradores de normas vigentes en la fecha de terminación del proyecto constructivo, así como los documentos elaborados en el marco de la UIC, ETS, ADIF, RENFE y EUSKOTREN.

En el caso de que hubiera discrepancias entre dos documentos, prevalecerá el específico para el asunto, así los estándares establecidos por CENELEC, el IEC o el ETSI, tendrán mayor prioridad que los borradores de norma o las recomendaciones y especificaciones establecidas por los estamentos reguladores nacionales. En último término el Adjudicatario deberá informar de estas circunstancias al Director del Proyecto quien dictaminará el criterio a seguir.

## 2. LISTADO DE NORMATIVA

### 2.1. Normas de carácter general

- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario.
- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.
- Ley 6/2004, de 21 de mayo, de Red Ferroviaria Vasca-Euskal Trenbide Sarea.
- Directrices sobre Ordenación y Contenido de los Proyectos (DOCP) de la Dirección General de Infraestructuras del Transporte Ferroviario (DGIT), aprobadas por Resolución de 3 de julio de 1985 por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto-ley 3/2020, de 4 de febrero, de medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores; de seguros privados; de planes y fondos de pensiones; del ámbito tributario y de litigios fiscales.

Con carácter complementario se han contemplado las disposiciones legales siguientes:

- Real Decreto 817/2009, del 8 de Mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público. (BOE 15.05.2009).
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12/10/2001).

## 2.2. Documentos CENELEC

- UNE-EN 50082 o partes de la norma UNE-EN 61000 que sustituyen a la anterior a partir del 1 de julio del 2004 Compatibilidad electromagnética – Norma genérica de inmunidad.
- UNE-EN 50119: Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica.
- UNE-EN 50121-1: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad Electromagnética. (Partes 1 a 4).
- UNE-EN 50122-1: Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1: Medidas de protección relativas a seguridad eléctrica y puesta a tierra en instalaciones fijas.
- UNE-EN 50122-2: Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 2: Medidas de protección contra los efectos de las corrientes vagabundas causadas por los sistemas de tracción eléctrica de corriente continua.
- UNE-EN 50124: Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento. (Partes 1 y 2).
- UNE-EN 50125-1: Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para los equipos. (Partes 1 a 3).
- UNE-EN 50126-1: Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (RAMS). Parte 1: Requisitos básicos y procesos genéricos.
- UNE-EN 50149: Aplicaciones ferroviarias Instalaciones fijas. Tracción eléctrica. Hilos de contacto de cobre y aleaciones de cobre.
- UNE-EN 50162: Protección contra la corrosión por corrientes vagabundas de los sistemas de corriente continua.
- UNE-EN 50163: Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de los sistemas de tracción.
- UNE-EN 50206-1: Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Pantógrafos: Características y ensayos. Parte 2: Pantógrafos para vehículos de línea principal.
- UNE-EN 50206-2: Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Pantógrafos: Características y ensayos. Parte 2: Pantógrafos para metros y ferrocarriles ligeros.
- UNE-EN 50317: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Requisitos para la validación de las medidas de la interacción dinámica entre pantógrafo y línea de contacto.
- UNE-EN 50318: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Validación de la simulación de la interacción dinámica entre pantógrafo y línea de contacto.
- UNE-EN 50345: Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Tracción eléctrica. Conjuntos de cables sintéticos aislantes para el apoyo de líneas aéreas de contacto.
- UNE-EN 50367: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Criterios técnicos para la interacción entre el pantógrafo y la línea aérea de contacto.

- UNE-EN 50388: Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas de alimentación y material rodante. Criterios técnicos para la coordinación entre sistemas de alimentación (subestaciones) y el material rodante para realizar la interoperabilidad.
- UNE-EN 61439: Conjunto de aparata de baja tensión.
- UNE-EN 60529/IEC 529: Specification of protection by enclosures (IP code) (Especificación de los grados de protección proporcionados por los alojamientos, código IP).
- UNE-EN 60947: Aparata de baja tensión. (Partes 1 a 8).
- UNE-EN 61140: Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes a las instalaciones y los equipos.

## 2.3. Documentos IEC

- IEC 60364-4-41: Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 41: Protección contra descargas eléctricas.
- IEC 529/EN 60529: Specification for degrees of protection provided by enclosures (IP code).
- IEC 60300-3-5: Gestión de la confiabilidad. Parte 3-5: Guía de aplicación. Condiciones para los ensayos de fiabilidad y principios para la realización de contrastes estadísticos.
- IEC 721: Classification of environmental conditions (Clasificación de condiciones ambientales).
- IEC 60077-3: Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 3: Electrotechnical components – Rules for d.c. circuit – breakers. (Aplicaciones ferroviarias. Equipos eléctricos para el material rodante. Parte 3: Componentes electrónicos. Reglas para interruptores automáticos en corriente continua).
- IEC 60077-4: Railway applications - Electric equipment for rolling stock - Part 4: Electrotechnical components - Rules for AC circuit – breakers.
- IEC 60077-5: Railway applications - Electric equipment for rolling stock - Part 5: Electrotechnical components - Rules for HV Fuses.
- IEC 60494-1: Railway applications -Rolling stock – Pantographs -Characteristics and tests - Part 1: Pantographs for mainline vehicles.
- IEC 60494-2: Railway applications -Rolling stock -Pantographs -Characteristics and tests -Part 2: Pantographs for metros and light rail vehicles.
- CEI 61109: Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- CEI 61952: Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos rígidos de peana para sistemas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- IEC 62236-1: Railway applications -Electromagnetic compatibility -Part 1: General.
- IEC 62278: Railway applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS) (EN 50126).

## 2.4. Documento editado por ETS

- Criterios de diseño generales de la catenaria convencional en ETS.

## 2.5. Documentos editados por ADIF

### 2.5.1. Especificaciones técnicas y normas de montaje y ejecución

- ET 03.364.004.6\_5M1 Herrajes helicoidales preformados para electrificación
- ET 03.364.008.7\_1M1 Tensores y herrajes de anclajes y cadenas de aisladores para electrificación
- ET 03.364.011.1 \_2 Piezas de acero y acero inoxidable para línea aérea de contacto
- ET 03.364.014.5 Tubos de acero y aluminio para línea de aérea de contacto
- ET 03.364.020.2 Manguitos de empalme y grapas de aluminio para sujeción o derivación de cables de aluminio en la Línea Aérea de Contacto
- ET 03.364.021.0\_3 Grapas de sujeción, fijación y terminales para la línea de tierra de la L.A.C. en c.c.
- ET 03.364.022.8 Ejes y estribos de acero y acero inoxidable para línea aérea de contacto
- ET 03.364.101.0\_2 Estructuras metálicas para soporte de línea aérea de contacto
- ET 03.364.102.8\_2 Brazos de atirantado para electrificación
- ET 03.364.103.6\_1M1 Conjuntos de poleas para electrificación
- ET 03.364.104.4\_1M1 Conjuntos de giro de ménsulas
- ET 03.364.150.7\_3 Seccionadores unipolares para instalación en exterior de 3 kV c.c. y de 25 kV c.a. para catenaria.
- ET 03.364.151.5 \_3 Accionamientos eléctrico para seccionadores
- ET 03.364.153.1 \_2 Aisladores de sección de material compuesto para L.A.C. de 3 kV C.C. y de 25 kV C.A.
- ET 03.364.154.9\_2 Aisladores de porcelana para tensiones de 3.300 V C.C. para la suspensión y atirantado de catenaria (tipos A-11 y RT-51)
- ET 03.364.155.6\_2 Accionamientos hidráulicos para seccionadores de catenaria
- ET 03.364.156.4\_1M1 Pararrayos de óxido metálico para electrificación en corriente continua
- ET 03.364.158.0\_3 Conductores de cobre desnudos para electrificación
- ET 03.364.159.8\_2 Cables de cobre débilmente aleados para electrificación
- ET 03.364.160.6 Pértigas aislantes
- ET 03.364.161.4\_2 Cables desnudos de aluminio y de aluminio con alma de acero para líneas eléctricas aéreas
- ET 03.364.162.2\_2 Aisladores de material cerámico para L.A.C. de 3 kV c.c. y de 25 kV c.a.
- ET 03.364.163.0\_2 Aisladores de material cerámico para conjuntos de suspensión de L.A.C. de 3 kV c.c.
- ET 03.364.164.8\_2 Aisladores de vidrio tipos A11 y RT51 para L.A.C. de 3 kV c.c.
- ET 03.364.165.5\_2 Aisladores de vidrio para L.A.C. de 3 kV c.c. y de 25 kV c.a.
- ET 03.364.170.5\_1M1 Cables de energía unipolares para alta tensión con aislamiento extruido
- ET 03.364.197.8 Útiles de operación para pértigas
- ET 03.364.200.0\_2 Grapas de anclaje tipo cono
- ET 03.364.201.8 Verificadores de ausencia de tensión de 3 kV C.C.
- ET 03.364.202.6\_2M1 Aisladores compuestos para catenaria
- ET 03.364.203.4\_2 Verificadores de tensión de 3 kV C.C. con indicación adicional de C.A.
- ET 03.364.204.2\_1M1 Dispositivos limitadores de tensión para electrificaciones en corriente continua
- ET 03.364.291.9\_4M1 Hilo ranurado para la línea de contacto
- ET 03.364.503.7\_2 Suministro y uso de herrajes de fundición de aluminio para Electrificación Ferroviaria de Alta Velocidad

- ET 03.366.206.5 Electrodo (picas) de puesta a tierra, constituidos por varillas cilíndricas bimetálicas
- ET 03.359.501.8 Protocolo de comunicaciones entre centro de control y remotas en telemandos de energía de líneas de Alta Velocidad, perfil de interoperabilidad Adif IEC 60870-5-104
- ET 03.359.120.7\_9.9 Telemando de energía. Protocolo de comunicaciones entre centro de control y remotas (líneas convencionales). Perfil de interoperabilidad Adif IEC 60870-5-101
- ET 03.359.120.7\_2.9 Telemandos de energía (líneas convencionales). Puesto central

Las E.T. son documentos vivos cuya última versión puede obtenerse de la página web de ADIF [www.adif.es](http://www.adif.es)

## 2.6. Otros documentos de referencia

- R.B.T. Reglamento Electrónico para Baja Tensión e instrucción técnica complementaria (Ministerio de Ciencia y Tecnología Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2.002, publicado en B.O.E. 18 de septiembre).
- R.A.T. REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- R.C.E. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e instrucciones complementarias.
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrónica Internacional.
- N.E.L.F. Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- M.E.L.C. Métodos de Ensayo de Laboratorio Central de ensayos de materiales.
- N.T.E. Normas tecnológicas de la Edificación.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
- U.I.T.-T. Recomendaciones técnicas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. (anteriormente C.C.I.T.T.).
- U.N.E. Normas de la Asociación Española de Normalización y Certificación
- UNE-83959 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado. Determinación cualitativa de hidratos de carbono.
- UNE-83958 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del contenido en cloruros.
- UNE-83960 Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado. Determinación del contenido de sustancias orgánicas solubles en éter.
- UNE-20003 Cobre, tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas.
- UNE-21009 Medidas de acoplamiento para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadenas de aisladores.
- UNE-21011-2 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- UNE-21045 Bobinas de madera, destinadas a cables desnudos para conductores de líneas eléctricas aéreas.
- UNE-38334 Aluminio y aleaciones de aluminio para forja. Grupo AL-MG-SI Aleación L-3451, AL-I SI MG.
- UNE-37201 Plomo. Designación y composición.
- UNE-38257 Aluminio y aleaciones de aluminio para moldeo. Grupo AL-MG-SI Aleación L-2570, AL-5 SIMG.
- UNE-38342 Aluminio y aleaciones de aluminio para forja. Grupo AL-MG-SI Aleación EN AW-6061/EN AW-ALMg1SiCu.
- Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la «Instrucción ferroviaria de gálibos».
- Reglamento de ejecución (UE) Nº 402/2013 de la Comisión, de 30 de abril de 2013, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.
- Reglamento de ejecución (UE) 2015/1136 por el que se modifica el Reglamento de ejecución (UE) Nº 402/2013.
- Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.

- Real Decreto 10 Noviembre 1995, Num. 1829/1995. NBE EA-95 Norma Básica de Edificación. Estructuras de acero en edificación.

Si se produce alguna discrepancia entre los términos de una prescripción análoga contenida en las Prescripciones Generales citadas anteriormente, será de aplicación la más exigente.

## **2.7. Normativa relativa a instalaciones de telemando, control y protección**

### **2.7.1. Armarios para equipos electrónicos**

- EN 60.204 parte 1 Equipos eléctricos de las máquinas (puesta a tierra).
- EN 60.529 / IEC 529 Grados de Protección proporcionado por los armarios (nivel IP europeo).
- DIN 41.844 parte 1-3 Medidas para subcomponentes de armarios.
- DIN 43.660 Llaves para celdas o puertas de armarios de dispositivos eléctricos.

## **2.8. Aspectos generales de la norma UNE-EN 50119 que se tienen en cuenta en el proyecto**

Como indica la norma y de forma general, se aplica a todo el sistema de toma de corriente, teniendo en cuenta la línea aérea de contacto y la interacción pantógrafo-catenaria ya que la calidad de la alimentación a los distintos vehículos que circulen por la línea depende de las características de ambos.

Los requisitos del sistema, más significativos, en los que se tiene en cuenta la norma son:

- Características de la línea.
- Sistema eléctrico.
- Sistema de toma de corriente.
- Mecánica de conductores (H.C., sustentador, feeder, etc.).
- Sistemas de suspensión.
- Sistema de tensado.
- Geometría de la línea aérea.
- Condiciones medioambientales.

### 3. PROYECTOS PREVIOS DE REFERENCIA.

- Proyecto constructivo de la variante de Alzola y el acceso al polígono Arriaga en Elgoibar, Gipuzkoa. LKS diciembre 2021.
- Proyecto constructivo de la variante de Alzola. LKS enero 2022 versión 0.
- Visita a campo en marzo de 2022 para la comprobación del replanteo y ubicación de equipos en situación actual.
- Para la situación de partida se ha tenido en cuenta la última fase del proyecto nombrado en primer lugar.
- Esquema eléctrico a fecha de marzo 2022 de la línea Bilbao-Donostia y ramales. ETS.