



ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG

DG DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
DIRECCIÓN TÉCNICA
Subdirección de Energía

DG DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y PROYECTOS
DIRECCIÓN DE ESTRATEGIA EMPRESARIAL
Subdirección de Innovación Estratégica

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	2 de 41

Contenido

1. Introducción	4
2. Conexión directa a la Línea Aérea de Contacto (sistema <i>Ferrolinera</i>)	5
2.1.1. Subsistema de conexión a la LAC	6
2.1.1.1. Particularidades de la LAC de 3 kV CC.....	7
2.1.1.2. Particularidades de la LAC de 25 kV CA, 50 Hz.....	9
2.1.2. Subsistema de adecuación de la tensión eléctrica	10
2.1.2.1. Particularidades de la LAC de 3 kV CC.....	10
2.1.2.2. Particularidades de la LAC de 25 kV CA, 50 Hz.....	13
2.1.3. Subsistema de Baja Tensión	14
2.1.4. Subsistema de tierras	15
3. Conexión directa a la Subestación Eléctrica de Tracción	16
4. Conexión directa al Centro de Transformación de la Estación.....	17
5. Consideraciones normativas	18
6. Consideraciones asociadas a los trabajos a desarrollar en el ámbito de la red de tracción ferroviaria	18
7. Condiciones para la ejecución de la obra	19
7.1. Replanteo general de las obras e instalaciones	19
7.2. Materiales y equipos.....	20
7.2.1. Pruebas y ensayos, análisis y medios de control	20
7.2.2. Normas generales sobre equipos, herramientas, maquinaria y medios auxiliares.....	22
7.3. Plan de Aseguramiento de la Calidad	22
7.4. Recepción de la obra y puesta en servicio	23
7.5. Seguimiento de la obra	24
8. Condiciones generales	25
8.1. Responsabilidades del Adjudicatario	25
8.2. Condiciones del personal.....	26

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	3 de 41

8.3.	Personal de seguridad en la circulación	26
8.4.	Planificación y programación de los trabajos	27
8.5.	Inspección de los trabajos.....	27
8.6.	Ingeniería de detalle	28
9.	Mantenimiento.....	28
10.	Documentación.....	29
10.1.	Documentación técnica	29
10.2.	Documentación específica de cada instalación	30
10.3.	Documentación "As Built"	30
Anejo.	Análisis de costes.....	31
1.	Objeto	31
2.	Presupuestos totales estimativos: adaptación subestación 3 kV CC + red de Baja Tensión	31
3.	Presupuestos Totales Estimativos: Conexión a la Línea Aérea de Contacto	32
4.	Presupuestos Totales Estimativos: Conexión a un Centro de Transformación.	32
5.	Presupuesto para el estudio de viabilidad de puntos de suministro eléctrico ferroviario: carga para vehículos eléctricos	32

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	4 de 41

1. Introducción

El presente documento constituye un Anejo específico del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que tiene por objeto la implantación de Puntos de Recarga de Vehículos Eléctricos (PRE) directamente conectadas a la red eléctrica de tracción de ADIF y ADIF Alta Velocidad.

De manera específica, este documento tiene por objeto describir los principales aspectos técnicos que el Licitador debe tener en cuenta para la instalación de estos PRE en el ámbito del sistema eléctrico ferroviario, tanto de corriente continua como de corriente alterna monofásica, así como desde la alimentación de un Centro de Transformación de una estación.

Se detallan las características principales de la infraestructura de este sistema sin considerar los aspectos asociados a la viabilidad técnica del emplazamiento en el que se instale. Por ello, a los efectos del presente documento, se debe considerar que la ubicación final del sistema se considera que es conforme con los requerimientos relativos a la disponibilidad de potencia eléctrica y al impacto producido sobre la explotación ferroviaria.

La conexión del punto de recarga de vehículos eléctricos con la red eléctrica ferroviaria podrá realizarse atendiendo a si la conexión se establece directamente con la Línea Aérea de Contacto, desde una Subestación Eléctrica de Tracción o desde un Centro de Transformación de una Estación. En el primer supuesto –conexión directa a la Línea Aérea de Contacto– el sistema propuesto es denominado comúnmente *Ferrolinera*.

En la Figura 1 se representa de manera esquemática la situación producida en los dos primeros casos: El vehículo eléctrico A se conecta directamente a la red eléctrica ferroviaria a través de la subestación de tracción. El vehículo eléctrico B se conecta a través de la Línea Aérea de Contacto mediante un sistema *Ferrolinera*.

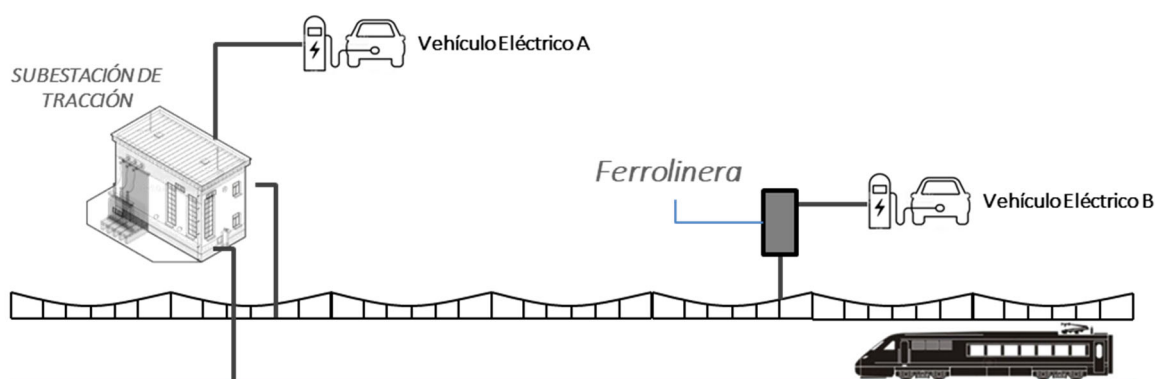


Figura 1. Conexión posible de la estación de recarga de vehículos eléctricos a la red eléctrica ferroviaria: Conexión directa a la subestación de tracción o conexión directa a la Línea Aérea de Contacto.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	5 de 41

Independientemente de la conexión empleada, el cargador eléctrico a utilizar en la instalación puede ser cualquiera que proponga el Licitador, siempre que se encuentre homologado por la normativa vigente. Es por ello por lo que el Licitador debe prever en todo caso las necesidades de suministro a ofertar en los distintos puntos de recarga, siempre considerando que hasta ese punto llegará una tensión eléctrica alterna trifásica de Baja Tensión (400 V).

El sistema de conexión de la Ferrolinera con la línea aérea de contacto está protegida por ADIF bajo la patente número 201130502, bajo el título de “SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CARGA DE BATERÍAS DESDE EL SISTEMA ELÉCTRICO FERROVIARIO”, que fue concedida por la OEPM con fecha 4.11.2013. Por su parte, la marca Ferrolinera y Ferrolinera ADIF son marcas registradas de ADIF con números de registro M2955150 y M2965746 de la OEPM.

2. Conexión directa a la Línea Aérea de Contacto (sistema *Ferrolinera*)

Desde un punto de vista conceptual, el sistema *Ferrolinera* se encuentra formado por cuatro (4) subsistemas principales:

- Subsistema de conexión a la Línea Aérea de Contacto (LAC).
- Subsistema de adecuación de la tensión eléctrica de la LAC.
- Subsistema de Baja Tensión.
- Subsistema de Tierras.

El sistema dispondrá de alimentación eléctrica redundante de emergencia en Baja Tensión distinto al proveniente de la LAC. Esta redundancia de emergencia es necesaria en caso de pérdida de energía proveniente desde la LAC, ya sea por una incidencia en ella o por mantenimiento programado y deberá permitir mantener el control, maniobra y protecciones de la instalación al menos durante 24h. Aunque en el primer caso no podrá preverse, en el segundo caso sí estará perfectamente programado, siendo conocido por el gestor de la recarga.

El Licitador deberá analizar cada caso específico pudiendo emplear una línea eléctrica ya existente, solicitar conexión a la Compañía Eléctrica, un sistema de almacenamiento de energía, etc. de modo que se disponga de Baja Tensión para mantener el control, maniobra y protecciones de la instalación al menos durante 24h.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	6 de 41

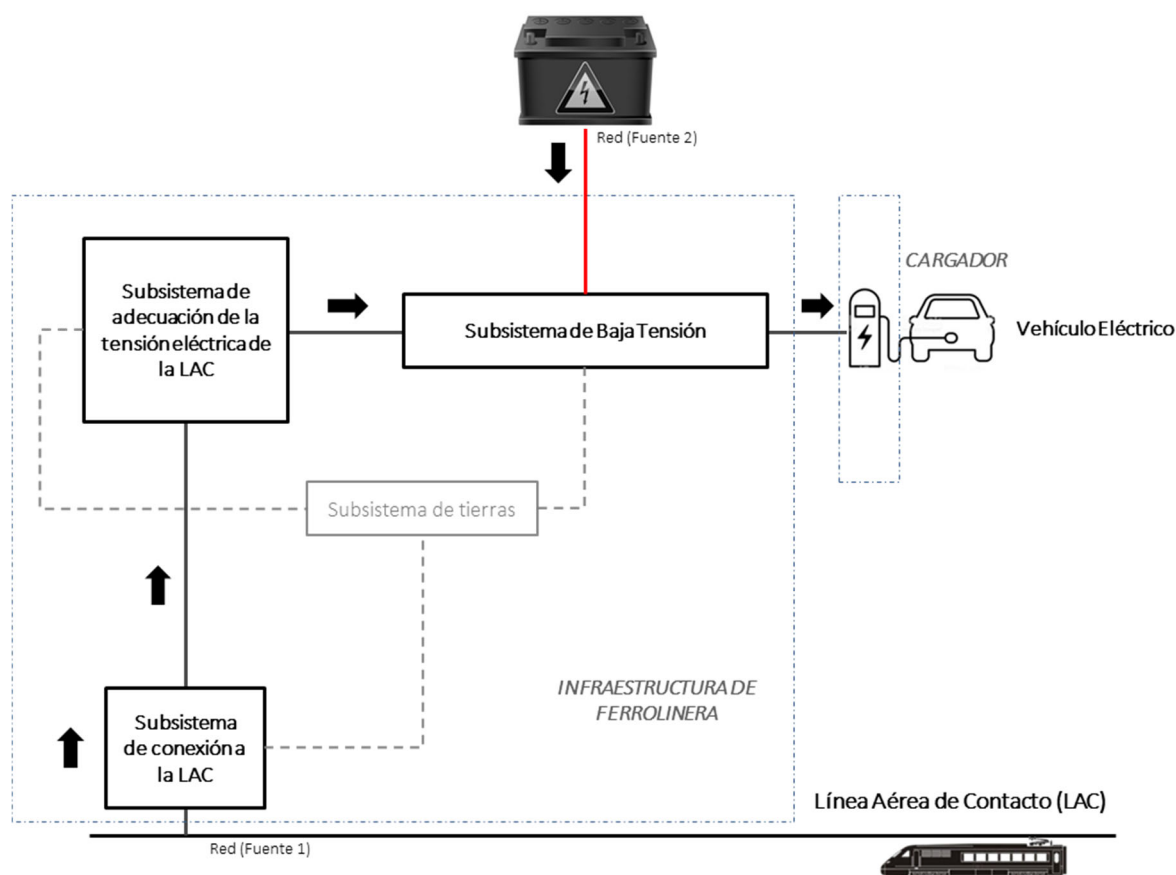


Figura 2. Alimentación redundante

En los siguientes apartados se analiza cada uno de los subsistemas indicados. Descripción general de los distintos subsistemas

2.1.1. Subsistema de conexión a la LAC

Se encuentra formado por todos los elementos técnicos que permiten la obtención de energía eléctrica de la LAC de forma segura para las personas y las instalaciones. Son principalmente elementos de maniobra, protección y cableado, correspondiente a la parte de 3 kV CC o 25 kV CA, 50 Hz.

En ambos casos se requerirá una conexión eléctrica que en ningún caso será realizada al hilo de contacto de la LAC. Este aspecto será convenientemente definido en el momento de realizar el replanteo técnico de la instalación.

Siempre que no exista un poste que reúna las condiciones necesarias de seguridad y funcionalidad, se dispondrá de un poste independiente para soportar los distintos equipos involucrados: seccionadores,

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	7 de 41

autoválvulas y detectores de tensión.

Por otra parte, debe destacarse en lo referido a este subsistema que la mayor parte de los elementos afectados disponen actualmente de Especificaciones Técnicas (ET) internas de ADIF por lo que el Adjudicatario deberá tener en cuenta todas estas ET en los correspondientes procesos de adquisición y compra. En términos generales, cualquier elemento que sea instalado deberá cumplir la ET correspondiente.

2.1.1.1. Particularidades de la LAC de 3 kV CC

Como requerimientos generales para la conexión a la LAC de 3 kV CC, se tienen los siguientes:

1. Se instalará un seccionador bipolar (circuitos positivo y negativo). Este seccionador se instalará por cada vía en caso de que exista una doble acometida debiendo existir un enclavamiento entre ambos seccionadores.
2. A continuación del seccionador se instalará una autoválvula para protección contra sobretensiones conectada a tierra. En paralelo con la autoválvula se instalará un detector de tensión.
3. Será preciso definir la conexión al carril y vía (circuito negativo), según la ET de ADIF correspondiente. El punto de conexión deberá ser consensuado con el área de IISS (Instalaciones de Señalización Ferroviaria) y Vía.
4. Los conductores del circuito negativo serán de aluminio y su sección debe ser calculada en el correspondiente proyecto. Los cables de negativo entre el seccionador bipolar y la celda de entrada al inversor dispondrán de un aislamiento de 3/6 kV.
5. El control de estos seccionadores deberá estar integrado en el sistema de control de seccionadores de la LAC (Telemando propio de ADIF), teniendo en cuenta que al ser una instalación singular podrá precisar de una serie de entradas y salidas específicas (detector de tensión, estado de funcionamiento de la puesta en marcha del convertidor, etc.) necesarias para la supervisión de la instalación por parte del Telemando de Energía y para la realización de los automáticos que se precisen en la propia remota lógica.
6. Los seccionadores dispondrán de mando eléctrico telemandado debiendo ser incluidos en el Puesto Local de Operación (PLO) del Telemando de Seccionadores de ADIF correspondiente, con objeto de poder ser operado desde el Puesto Central de Telemando que gestione la zona geográfica de esta posición.
7. El seccionador podrá estar situado en cabeza de poste o sobre silleta, con dos crucetas, una para los

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	8 de 41

aisladores de apoyo de las alimentaciones del seccionador y otra para la autoválvula y detector de tensión. Igualmente deberá soportar la transmisión y el accionamiento del seccionador.

8. Respecto a la bajada del cable procedente de la parte superior del poste, se deberá considerar la instalación de un tubo de acero con al menos dos (2) metros de longitud y que conectará con una arqueta de nueva construcción situada junto al poste de acometida.
9. La canalización entre esta arqueta y el recinto asociado al subsistema de adecuación de la tensión eléctrica (representado por una caseta prefabricada o un contenedor transportable) será hormigonada, en cuatro (4) tubos en base dos (2) y con al menos un (1) tubo de reserva.
10. En la arqueta, las canalizaciones de Alta Tensión (considerando aquí 3 kV CC) y Baja Tensión deberán estar separadas mediante tabique o en su caso, practicar dos (2) arquetas independientes (una para AT y otra para BT). Las canalizaciones de AT y BT también serán independientes.
11. El conductor de Alta Tensión debe tener vigilancia de pantalla, mediante relés de vigilancia, integrado en el control del sistema *Ferrolinera*.
12. Se deberá minimizar en todo lo posible la longitud de la canalización entre el poste y el recinto asociado al subsistema de adecuación.
13. Se debe instalar un VLD-F en el poste de conexión y carril (circuito negativo), siempre que no existiera.
14. Se debe instalar un VLD-F entre la tierra de la instalación y el carril (circuito negativo).
15. Se debe comprobar las protecciones de la LAC de la estación donde se instale el equipo (VLD-F, cable tierra, distancias eléctricas, estructuras metálicas).
16. Se debe instalar un detector de tensión que se reflejará en el SCADA del Telemando.
17. La instalación debe tener una alimentación secundaria de emergencia en Baja Tensión para mantener el control, maniobra y las protecciones al menos durante 24 h.
18. Se deberá comprobar el aislamiento de los conductores de salida de Baja Tensión según el REBT.

Un aspecto importante por considerar estriba en la necesidad de analizar, de acuerdo con el emplazamiento en el que finalmente se realice la conexión a la LAC, el montaje de una doble acometida (desde vías PAR e IMPAR) con conmutación en aquellas estaciones o dependencias con banda de mantenimiento diurna y así asegurar el suministro continuo desde la LAC. Este aspecto dependerá de la configuración eléctrica y de las vías de cada estación, siendo también necesario analizar el riesgo eléctrico existente. En todo caso será un análisis específico que deberá realizarse en cada proyecto.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	10 de 41

conectada a tierra. En paralelo con la autoválvula se instalará un detector de tensión.

3. Los conductores del circuito negativo serán de aluminio y su sección debe ser calculada en el correspondiente proyecto.
4. El seccionador dispondrá de mando eléctrico telemandado debiendo ser incluido en el Puesto Local de Operación (PLO) del Telemando de Seccionadores correspondiente, con objeto de poder ser operado desde el Puesto Central de Telemando que gestione la zona geográfica de esta posición.
5. El seccionador podrá estar situado en cabeza de poste o sobre silleta, con dos crucetas, una para los aisladores de apoyo de las alimentaciones del seccionador y otra para la autoválvula y detector de tensión. Igualmente deberá soportar la transmisión y el accionamiento del seccionador.
6. Respecto a la bajada del cable procedente de la parte superior del poste, se deberá considerar la instalación de un tubo de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento que se produciría por las corrientes inducidas, con al menos dos (2) metros de longitud y que conectará con una arqueta de nueva construcción situada junto al poste de acometida.
7. La canalización entre esta arqueta y el recinto asociado al subsistema de adecuación de la tensión eléctrica (representado por una caseta prefabricada o un contenedor transportable) será hormigonada, en cuatro (4) tubos en base dos (2) y con al menos un (1) tubo de reserva.
8. En la arqueta, las canalizaciones de Alta Tensión (considerando aquí 25 kV CA, 50 Hz) y Baja Tensión deberán estar separadas mediante tabique o en su caso, practicar dos (2) arquetas independientes (una para AT y otra para BT). Las canalizaciones de AT y BT también serán independientes.
9. Se deberá minimizar en todo lo posible la longitud de la canalización entre el poste y el recinto asociado al subsistema de adecuación.
10. Se debe instalar un detector de tensión que se reflejará en el SCADA del Telemando.
11. La instalación debe tener una alimentación secundaria de emergencia en Baja Tensión para mantener el control, maniobra y las protecciones al menos durante 24 h.
12. Se deberá comprobar el aislamiento de los conductores de salida de Baja Tensión según el REBT.

2.1.2. Subsistema de adecuación de la tensión eléctrica

2.1.2.1. Particularidades de la LAC de 3 kV CC

Está formado por todos los elementos técnicos que permiten acondicionar la tensión eléctrica de la LAC (3 kV CC) a una tensión eléctrica en Baja Tensión para la alimentación de los vehículos eléctricos (400 V CA, trifásica, 50 Hz).

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	11 de 41

Se requiere un Centro de Conversión (CCO) de corriente continua a corriente alterna representado, principalmente, por una celda de protección provista de un disyuntor y un Convertidor Electrónico de Potencia (CEP).

El CCO podrá estar situado tanto en una caseta prefabricada, un contenedor especialmente acondicionado o una ubicación cerrada que cumpla la normativa correspondiente. En el caso de la caseta, debe tener una superficie de al menos un metro de acera alrededor para eliminar las tensiones de contacto. Respecto a los requisitos a cumplir con las canalizaciones y conductos de Alta Tensión y de Baja Tensión, se estará a lo dispuesto en la normativa correspondiente.

En todos los casos se deberá cumplir la normativa en materia de contaminación acústica particular de los municipios en los que se ubican las instalaciones objeto de este proyecto, debiéndolo comprobar una vez instalado.

Algunos de los elementos afectados de este subsistema también disponen en la actualidad de ET internas de ADIF (por ejemplo, celda de protección) por lo que, al igual que se indicó en la sección 2.2.1, el Adjudicatario deberá tener en cuenta todas estas ET en los correspondientes procesos de adquisición y compra.

Convertidor Electrónico de Potencia (CEP)

El CEP constituye el equipo esencial del sistema pues es el encargado de convertir la energía de corriente continua procedente de la LAC en energía de corriente alterna para la alimentación del punto de recarga de vehículos eléctricos.

El CEP deberá cumplir los siguientes requerimientos constructivos:

1. Dispondrá de semiconductores IGBTs.
2. Dispondrá de un aislamiento respecto de masa de 18,5 kV.
3. Su potencia máxima de diseño no será en ningún caso superior a 500 kVA si bien deberá existir la posibilidad de aguantar sobrecargas del 10% durante cinco (5) min.
4. Será unidireccional, es decir, consumirá energía del sistema de corriente continua hacia el sistema de corriente alterna únicamente.
5. Dispondrá de un transformador trifásico de aislamiento que proporcione el aislamiento necesario entre el circuito de 3 kV CC y la salida de corriente alterna.

A nivel de protecciones:

6. Tendrá protecciones propias de sobrecarga, sobretensión y anti-isla

Se tendrán en cuenta los siguientes requerimientos de control y de funcionalidad:

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	12 de 41

7. El control del CEP se integrará con el control propio del sistema *Ferrolinera*.
8. La conexión del CEP siempre se realizará con tensión en la LAC.
9. Debiendo existir en todo momento un control de la tensión eléctrica existente en la LAC, el CEP se desconectará cuando en la LAC no haya tensión o baje de un valor (parametrizable) que sea indicativo de una alta densidad de trenes en la red (por tanto, con ello se pretende no suministra potencia a la estación de recarga y no afectar a la explotación ferroviaria). El convertidor podrá reconectarse automáticamente tras una falta de tensión, estando la conexión temporizada desde que el CEP tenga tensión, siendo este tiempo parametrizable. Transcurrido un tiempo (también parametrizable) sin tensión en el CEP, se anulará la reconexión automática y será preciso una orden para que el CEP vuelva a conectarse.
10. Tendrá un funcionamiento automático a la desconexión por protecciones, debiendo de desconectarse de la LAC cuando la desconexión sea por puesta a masa o fallo de aislamiento del cable de entrada de 3 kV.
11. Tendrá un funcionamiento automático a la conexión una vez que tenga consolidada la tensión en la LAC y haga un chequeo de todas y cada una de las protecciones. (ver apartado 9).
12. El CEP tendrá la posibilidad de mando, control y vigilancia remota, que lo realizará la empresa que haga el mantenimiento de la instalación.
13. El Telemando de Energía tendrá información del estado del equipo (conectado/desconectado) y de la actuación de sus protecciones.
14. El Telemando podrá desconectar de emergencia el equipo.
15. El sistema *Ferrolinera* tendrá un sistema automático de desconexión y aislamiento ante un fallo del convertidor que pueda afectar a la explotación ferroviaria.
16. Deberá limitar la intensidad absorbida de la LAC conforme al apartado 7.2 de la norma UNE-EN50388 en vigor.
17. Las comunicaciones telefónicas no podrán ser mediante conductores de cobre, debiendo ser inalámbricas o por fibra óptica para evitar transferencias de potencial entre diferentes sistemas de puesta a tierra.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	13 de 41

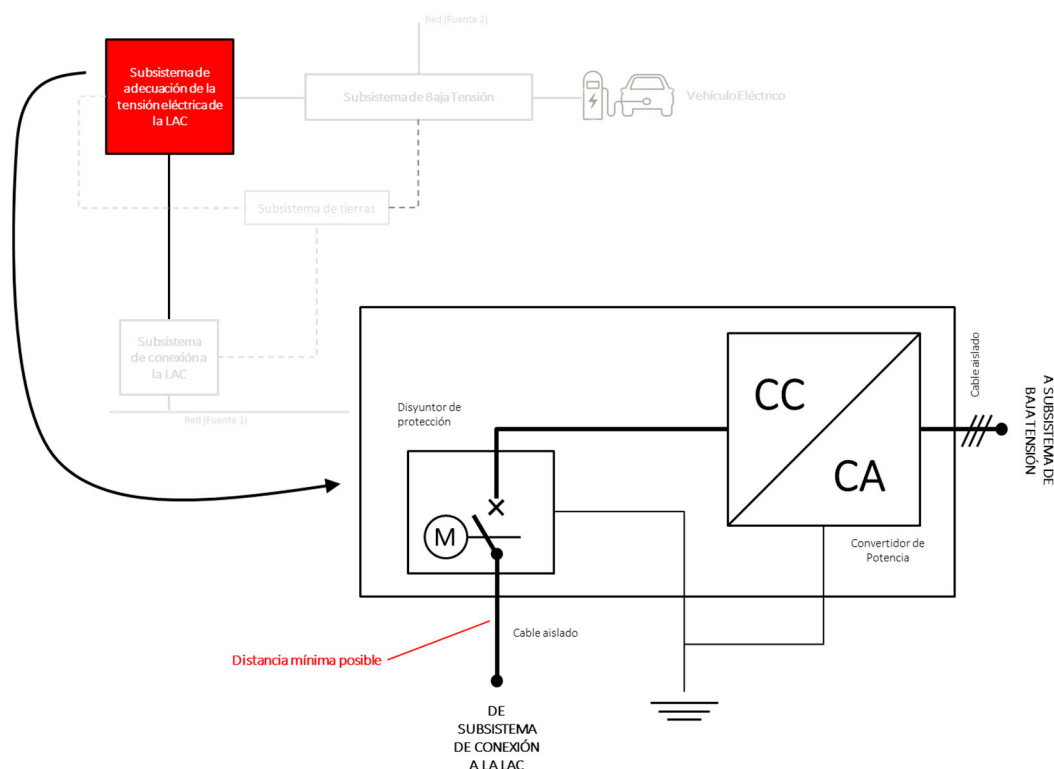


Figura 4. . Esquema general (abreviado) asociado al subsistema de adecuación a la LAC (de 3 kV CC).

2.1.2.2. Particularidades de la LAC de 25 kV CA, 50 Hz

Está formado por todos los elementos técnicos que permiten acondicionar la tensión eléctrica de la LAC (25 kV CA, 50 Hz, monofásica) a una tensión eléctrica en Baja Tensión para la alimentación de los vehículos eléctricos (400 V ca 50 Hz).

Se requiere un Centro de Transformación (CT) representado, principalmente, por una celda de maniobra, medida y protección y un transformador monofásico.

El CT podrá estar situado tanto en una caseta prefabricada, un contenedor especialmente acondicionado o una ubicación cerrada que cumpla la normativa correspondiente. Respecto a los requisitos a cumplir con las canalizaciones y conductos de Alta Tensión y de Baja Tensión, se estará a lo dispuesto en la normativa correspondiente.

En todos los casos se deberá cumplir la normativa en materia de contaminación acústica particular de los municipios en los que se ubican las instalaciones objeto de este proyecto, debiéndolo comprobar una vez instalado.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	14 de 41

El transformador monofásico deberá cumplir las Especificaciones Técnicas de ADIF y el Reglamento (UE) N.º 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2014 (ECONORMA). Su potencia máxima de diseño no será en ningún caso superior a 500 kVA si bien deberá existir la posibilidad de aguantar sobrecargas del 10% durante cinco (5) min.

2.1.3. Subsistema de Baja Tensión

Está formado por todos los elementos técnicos que permiten la distribución segura de la energía eléctrica a los cargadores de los vehículos eléctricos, ya en Baja Tensión. Son principalmente elementos de maniobra, protección, cableado y conmutación. Adicionalmente también contempla los correspondientes dispositivos para la medida del consumo y calidad de la energía eléctrica.

Para la medida del consumo, se instalará un contador-registrador que cumpla con lo indicado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y de sus Instrucciones Técnicas Complementarias, o las que entren en vigor posteriormente y con las prescripciones y requerimiento técnicos que puedan ser solicitados por ADIF. La clase de precisión será conforme a la potencia de alimentación y dispondrá de un módem de comunicación con el Concentrador Secundario de ADIF Alta Velocidad. Estará alojado en un armario accesible de medida eléctrica individual y su punto de conexión asegurará la medida del consumo de toda la energía que llega a los cargadores.

En el caso de la conexión a 3 kV CC deberá considerarse que la alimentación a los puntos de recarga se realizará mediante un transformador de aislamiento galvánico con aislamiento de 18,5 kV AT/ BT y de la potencia necesaria.

Como se comentó anteriormente, el Adjudicatario del punto de recarga tendrá que prever un circuito en Baja Tensión redundante para el caso de fallo de la alimentación eléctrica desde la LAC, con potencia suficiente para mantener el control, maniobra y protecciones de la instalación al menos durante 24h.

La ferrolinera también podrá disponer, si así lo estima el adjudicatario, de una segunda fuente de alimentación como redundancia de la proveniente del Convertidor. Esta "Fuente 2", ver figura 4, será potestad y responsabilidad del adjudicatario su contratación, dimensionamiento y tendrá como función la de suministrar energía al cargador del vehículo eléctrico mientras que no se disponga de tensión desde la línea aérea de contacto. Esta "Fuente 2" puede ser una batería, un sistema de supercondensadores, una fuente alternativa a la catenaria,... y su especificación no es objeto de este anejo.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	15 de 41

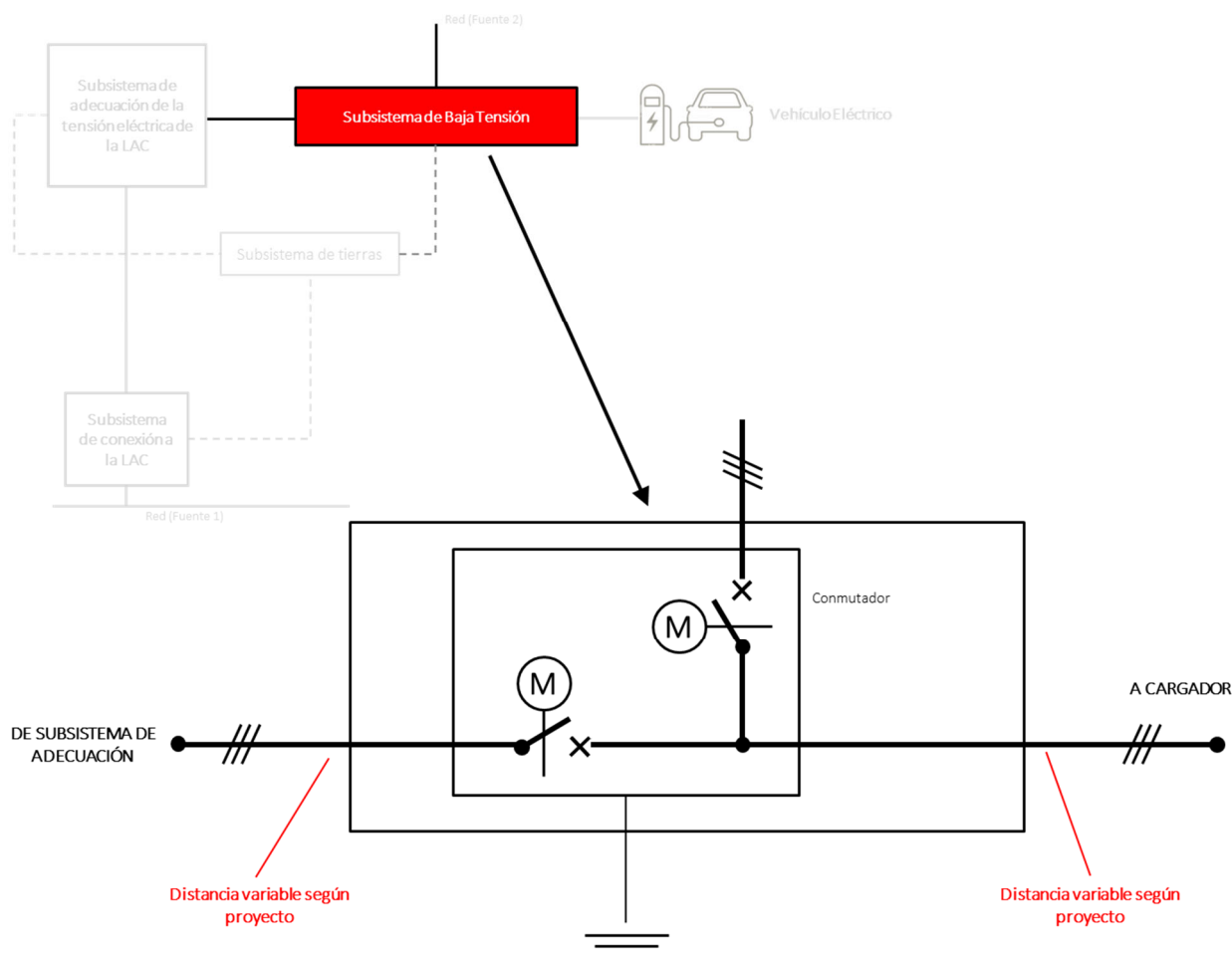


Figura 4. . Esquema general (abreviado) asociado al subsistema de Baja Tensión (de 3 kV CC).

2.1.4. Subsistema de tierras

El Adjudicatario garantizará en todo momento la correcta conexión de todos los elementos a tierra y asegurará su funcionamiento. Deberá justificar en el proyecto y comprobar previamente a la puesta en servicio el valor de la resistencia de tierra del sistema para que cumpla los valores establecidos en los reglamentos 337/2014, 223/2008 y 842/2002 de tensiones de paso y contacto y la norma UNE EN 50122.

En el caso de la conexión a la LAC de 3 kV CC, aparte de equipotenciar todo el equipamiento y las partes metálicas del recinto del CCO con un cinturón perimetral de tierras, se instalará una red de masas protegida por relé para vigilar las celdas y los equipos sometidos a 3 kV CC.

Respecto al circuito negativo, no será necesario un armario de negativos. En este sentido el negativo se

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	16 de 41

tratará como un cable activo, se establecerá un envolvente aislante IP 65 que recoja las conexiones de negativo, una barra de interconexión y el dispositivo VLD.

3. Conexión directa a la Subestación Eléctrica de Tracción

En el caso de que tras el análisis técnico así se determine, se permitirá la conexión directa del Punto de Recarga Eléctrico (PRE) a una Subestación Eléctrica de Tracción. En este caso, se instalará un nuevo transformador que acondicionará directamente la tensión de entrada (en Alta Tensión) a la de alimentación del punto de recarga (400 V CA, trifásica, 50 Hz).

El equipamiento a instalar y las obras necesarias para ello serán a cargo del Adjudicatario del Punto de Recarga de Vehículos Eléctricos (PRE), el cual deberá solicitar la potencia máxima que requiere y la ubicación del punto de entrega de dicho suministro tal como se describe en el apartado 6.1. Cada instalación deberá analizarse particularmente por el solicitante para definir el alcance de las actuaciones necesarias, pero con carácter general, el equipamiento que deberá instalarse en la subestación de tracción será el siguiente (relación no exhaustiva):

1. Seccionador de entrada de AT con accionamiento manual, pudiendo ser ejecutado en parque de exterior o en cabina blindada.
2. Fusibles de protección en AT, que al igual que el seccionador podrá ser ejecutado en parque exterior o en cabina blindada.
3. Autoválvulas de óxidos metálicos en AT para protección del transformador y de la transición a cables aislados.
4. Transformador de potencia de hasta 630 kVA. Se tratará de utilizar transformadores estándar de distribución para minimizar su coste.
5. Obra civil para la instalación del transformador que, en función de las características de este, podrá consistir en la instalación de una caseta de hormigón prefabricada o un cerramiento. En ambos casos se deberá instalar la correspondiente red de tierras y un depósito de recogida de aceite si fuese necesario.
6. Interruptor telemendado de caja moldeada en Baja Tensión para protección de la nueva red BT.
7. Equipamiento de medida de calidad de red en BT.
8. Canalización hormigonada para la unión, con una nueva Red de Baja Tensión, de la Subestación de Tracción y el punto solicitado por el Licitador.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	17 de 41

9. Red trifásica de BT.
10. Deberán instalarse los sistemas de control y enclavamientos necesarios, así como la modificación de los sistemas actuales para la integración del nuevo equipamiento.
11. Toda esta aparamenta deberá poder controlarse tanto en mando Local como en Telemando.
12. Al igual que se consideraba para el sistema conectado directamente a la LAC, será preceptivo desarrollar un sistema de control auxiliar que permita medir en todo momento la tensión existente en el lado conectado a la red de tracción de manera que cuando esta tensión esté por debajo de un valor parametrizable, se deje de suministrar potencia a la estación de recarga y de esta manera no se afecte a la explotación ferroviaria.
13. El subsistema de baja tensión que permiten la distribución segura de la energía eléctrica a los cargadores de los vehículos eléctricos, ya en Baja Tensión, tendrá las mismas características y alcance que el definido para el sistema proveniente de la línea aérea de contacto.

Se asumirán por el Licitador los costes necesarios para legalizar las instalaciones: modificación de una subestación y Red de Baja Tensión (redacción de proyecto, revisión de una OCA y tramitación de la legalización), así como los necesarios para la realización de las obras (pilotajes y puesta en servicio de las instalaciones), todos ellos por cuenta del licitador.

4. Conexión directa al Centro de Transformación de la Estación

En el caso de que tras el análisis técnico así se determine, se permitirá la conexión directa del Punto de Recarga Eléctrico (PRE) a la red de baja tensión (B.T.) del centro de transformación de la estación donde se haya solicitado la instalación del PRE. La tensión de alimentación en B.T. será la que disponga el centro de transformación

Toda la instalación se adecuará a lo indicado en el RD 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus ITC y en particular la ITC-BT-52 Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos, así como a lo dispuesto en el RD 337/2014 en lo que a centros de transformación se refiere para las intervenciones que pudiera ser necesario realizar en su interior.

El esquema de instalación para la recarga será, siempre que la instalación lo permita, el 1c de la ITC-BT-52 y se realizará una derivación tras el Sistema de Protección de la Línea general de alimentación. La protección de los circuitos de recarga se realizará siempre con interruptores automáticos (ICP) y tendrán una selectividad cronométrica y amperimétrica con los ICP instalados.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	18 de 41

Las modificaciones en la instalación existente, el equipamiento a instalar y las obras necesarias para ello serán a cargo del Adjudicatario del Punto de Recarga de Vehículos Eléctricos (PRE), pudiendo ser posible la necesidad de repotenciación del Centro de transformación para la alimentación al punto de recarga, en este caso las actuaciones necesarias según también a cargo del Adjudicatario.

Para la medida del consumo, se instalará un contador-registrador que cumpla con lo indicado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y de sus Instrucciones Técnicas Complementarias, o las que entren en vigor posteriormente y con las prescripciones y requerimiento técnicos que puedan ser solicitados por ADIF. La clase de precisión será conforme a la potencia de alimentación y dispondrá de un módem de comunicación con el Concentrador Secundario de ADIF Alta Velocidad. Estará alojado en un armario accesible de medida eléctrica individual y su punto de conexión asegurará la medida del consumo de toda la energía que llega a los cargadores.

El punto de recarga eléctrico también podrá disponer, si así lo estima el adjudicatario, de una segunda fuente de alimentación como redundancia de la proveniente del Centro de Transformación. Esta "Fuente 2", ver figura 4, será potestad y responsabilidad del adjudicatario su contratación, dimensionamiento y tendrá como función la de suministrar energía al cargador del vehículo eléctrico mientras que no se disponga de tensión desde el centro de transformación. Esta "Fuente 2" puede ser una batería, un sistema de supercondensadores,... y su especificación no es objeto de este anejo.

Se asumirán por el Licitador la totalidad de los costes necesarios para legalizar las instalaciones: modificación de una subestación y Red de Baja Tensión (redacción de proyecto, revisión de una OCA y tramitación de la legalización), así como los necesarios para la realización de las obras (pilotajes y puesta en servicio de las instalaciones).

5. Consideraciones normativas

El Licitador debe tener en consideración todas las normas, instrucciones y documentos que sean de cumplimiento para la instalación del Punto de Recarga indicado (tanto de ADIF como del resto de organismos con competencias en la materia).

Cabe destacar que, en todos los casos, el Licitador debe cumplir los requerimientos técnicos que en cualquier momento del proyecto sean requeridos por el ADIF. Cualquier modificación del diseño especificado deberá ser propuesta y justificada por escrito a ADIF, y aprobada por este.

6. Consideraciones asociadas a los trabajos a desarrollar en el ámbito de la red de tracción ferroviaria

Debido a la especialización de los trabajos de integración del sistema en el circuito eléctrico de tracción, el Licitador deberá presentar un compromiso por escrito indicando que dichos trabajos serán realizados por

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	19 de 41

una empresa clasificada y acreditada para la realización de este tipo de trabajos, así como la experiencia descrita en el Pliego.

7. Condiciones para la ejecución de la obra

La ejecución de las obras e instalaciones incluye todas las actuaciones necesarias para la correcta ejecución del Contrato, de acuerdo con la normativa de ADIF, así como el cumplimiento de las condiciones impuestas en el Proyecto Constructivo y demás normativa vigente.

7.1. Replanteo general de las obras e instalaciones

Personal técnico de ADIF, realizará con el Adjudicatario el replanteo general de las instalaciones, señalando todos los detalles precisos para la determinación completa de los equipos a suministrar, para hacer realidad las instalaciones indicadas en el presente Anexo.

Se levantará acta de replanteo suscrita por el ADIF y el Adjudicatario. Todos los gastos que se ocasionen durante el replanteo serán a cuenta del Adjudicatario.

El Adjudicatario llevará a cabo durante la ejecución de las instalaciones cuantos replanteos parciales estime necesarios para su comprobación, ateniéndose al replanteo general previamente efectuado. Estos gastos también correrán a su cuenta.

Se deberá realizar, por parte del Adjudicatario el correspondiente Proyecto Constructivo donde se recojan todos los elementos y unidades de obra asociadas. Se desarrollará un Proyecto para cada emplazamiento de Punto de Recarga de Vehículos Eléctricos (PRE) a instalar. El Proyecto deberá ser presentado a ADIF, que lo revisará y dará su conformidad para la presentación posterior al organismo colegiado competente, que deberá aprobarlo según la legislación vigente (a nivel nacional y a nivel de la CCAA correspondiente).

Se debe establecer un índice del contenido mínimo del Proyecto. El Adjudicatario, durante la ejecución del Proyecto, propondrá a ADIF, para su aprobación, su alcance, pudiendo estar condicionado técnicamente por el emplazamiento que finalmente se seleccione por el Adjudicatario. El Proyecto deberá recoger al menos los siguientes Capítulos:

- Memoria.
- Cálculos.
- Pliego de Condiciones.
- Estudio básico de Seguridad y Salud

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	20 de 41

- Presupuesto.
- Planos.
- Servicios afectados.
- Gestión y análisis de riesgos mediante la aplicación del Método Común de Seguridad.
- Estudio de ruidos.
- Anexo. Características Técnicas de los Equipos.
- Estudio de Interoperabilidad (Cumplimiento de la ETI).

El Proyecto debe incluir una partida para encargados de trabajos.

El Proyecto deberá estar visado por el colegio profesional del proyectista, previa aprobación técnica por ADIF. Una vez visado podrá requerir aprobación por el organismo competente según la normativa vigente en el ámbito nacional, de la comunidad autónoma o administración local correspondiente. Todo ello será gestionado, y costeado, por el Adjudicatario.

Se requiere la legalización de las nuevas instalaciones, o modificación de las existentes, ante el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio como instalación independiente del sistema eléctrico de la estación de viajeros, aparcamiento, subestación, etc., obteniendo un nuevo CIE. Incluirá un certificado final de la instalación, la inspección inicial por una OCA según REBT y el Reglamento de Instalaciones Eléctricas, así como un contrato de mantenimiento con una empresa acreditada como mantenedora de la instalación eléctrica que corresponda: Baja Tensión o Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.

En caso de conexión desde una subestación de ADIF se debe realizar la legalización ante el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de la modificación de la subestación existente además de la legalización de la nueva Red de Baja Tensión.

7.2. Materiales y equipos

7.2.1. Pruebas y ensayos, análisis y medios de control

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en las instalaciones, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas por ADIF. En consecuencia, el Adjudicatario no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del ADIF.

En los supuestos de no existencia de Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	21 de 41

materiales, piezas y equipos, el Adjudicatario deberá someter al ADIF para su aprobación con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas. En este sentido será de especial importancia la aprobación del CEP a emplear.

Siempre que el Adjudicatario se viera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que se hace referencia en el presente Pliego.

Por razones de seguridad de las personas o cosas, o por razones de seguridad del servicio, el ADIF podrá imponer el empleo de equipos y productos homologados. Para tales equipos y productos, el Adjudicatario queda obligado a presentar al ADIF los correspondientes certificados de homologación.

En su defecto, el Adjudicatario queda así mismo obligado a presentar cuanta información sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en laboratorios o Centros de Investigación Oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

Para aquellos equipos o sistemas que por su novedad no se disponga de dichas homologaciones, el Adjudicatario propondrá un Plan de Validación que deberá tener el visto bueno de ADIF para los mismos, asumiendo los costes que se deriven de su ejecución. En cualquier caso, ADIF se reserva el derecho de recabar las comprobaciones adicionales que considere oportunas.

El Adjudicatario sólo puede emplear en las instalaciones los materiales, piezas y equipos autorizados por el ADIF.

La autorización de empleo de los materiales, piezas o equipos por el ADIF no eximirá al Adjudicatario de su exclusiva responsabilidad de que los materiales, piezas o equipos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas.

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales, piezas y equipos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas por ADIF, se verificarán por los servicios técnicos bajo la dirección de ADIF.

Será obligación del Adjudicatario avisar a ADIF con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas y equipos que pretenda utilizar en la ejecución de las obras e instalaciones, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos análisis, ensayos y pruebas serán de cuenta del Adjudicatario.

El Adjudicatario pondrá a disposición del ADIF, si este así lo decide, los aparatos necesarios en un laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de los materiales, piezas y equipos que se hayan de utilizar.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	22 de 41

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el ADIF podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipos, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el ADIF decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipos que haya sido rechazado serán retirados de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa de ADIF.

Los retrasos que por esta circunstancia se originen en la terminación de las obras o instalaciones no darán lugar a prórrogas en los plazos de entrega, ni a revisión de precios, así como tampoco a la percepción de indemnización alguna.

7.2.2. Normas generales sobre equipos, herramientas, maquinaria y medios auxiliares

El Adjudicatario debe instalar en la obra y por su exclusiva cuenta y cargo, los almacenes precisos para la conservación y custodia de los materiales, equipos o productos, a fin de evitar su pérdida, robo, destrucción o deterioro.

El Adjudicatario queda obligado a aportar, por su exclusiva cuenta y cargo, los equipos, herramientas, maquinaria y medios auxiliares asumiendo por entero las responsabilidades en caso de insuficiencia o imperfección de estos.

La conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integran los equipos de maquinaria, herramientas y/o medios auxiliares aportados por el Adjudicatario, será de la exclusiva cuenta y cargo de este.

El Adjudicatario garantizará el suministro y repuestos de equipos, elementos y componentes por él aportados a la obra o instalación por un periodo mínimo de 10 años contados a partir de la fecha de Recepción de la obra o instalación.

En aquellos equipos en los que para su sustitución fuera necesario el cambio de software o programación (principalmente los PLC's y sus elementos), el Adjudicatario garantizará el suministro de repuestos por un periodo mínimo de cinco (5) años a contar desde la fecha que el producto deje de fabricarse. Si este suceso se produce durante los primeros quince (15) años, la garantía total de repuestos para estos equipos será de veinte (20) años y si se produce una vez transcurrido el periodo de quince (15) años, el Adjudicatario extenderá esta garantía hasta cinco (5) años después que el producto deje de fabricarse.

7.3. Plan de Aseguramiento de la Calidad

El Adjudicatario deberá presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), y vigilará su cumplimiento,

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	23 de 41

una vez aprobado por ADIF.

El PAC deberá ser redactado por el Adjudicatario para su aprobación por ADIF en un plazo no superior a treinta (30) días contados a partir de la fecha de firma del Contrato.

En la redacción del PAC se tendrán en cuenta las exigencias técnicas impuestas en este Anexo, así como los procedimientos operativos propiedad del Adjudicatario, debidamente experimentados.

En el PAC se establecerá un Plan de Supervisión y Control que deberá ser aprobado por ADIF, quien determinará la consistencia de este y su alcance, pudiendo ser modificado por ADIF. En dicho Plan se indicará el tipo y frecuencia de los ensayos, así como los procedimientos para el control de los procesos constructivos. Se incluirá también todos aquellos ensayos específicos que sean de obligado cumplimiento por norma o por mandato de ADIF, incluidas medidas geo eléctricas para la ejecución de puestas a tierra.

En todas y cada una de las fases de obra, ADIF podrá exigir del Adjudicatario la verificación de todas las informaciones y datos recogidos en el Plan de Seguimiento y Control.

Para la recepción de materiales, equipos y sistemas, el Adjudicatario deberá contar con la colaboración de laboratorios homologados en la realización de los ensayos referidos en el PAC.

El Adjudicatario facilitará a ADIF informes que recojan todos los certificados de materiales y pruebas de los distintos equipos, para su aprobación y autorización del montaje en obra.

7.4. Recepción de la obra y puesta en servicio

La recepción de una instalación eléctrica conectada a la red de tracción comprende, además de otras actuaciones, la realización por parte del Adjudicatario de un protocolo de pruebas, ensayos y verificaciones (en adelante, protocolo de pruebas). Este protocolo debe comprobar el funcionamiento de la instalación respecto a diferentes aspectos:

- Montaje e instalación (estado, apriete conexiones, etc.).
- Eléctricos (resistencias de aislamiento, resistencia de contacto, tensiones e intensidades, regulación de protecciones, etc.).
- Funcionamiento (pruebas funcionales).

El protocolo de pruebas será diseñado por el Adjudicatario y ADIF deberá aprobarlo considerando, además de los aspectos técnicos propiamente dichos, la posible afección al sistema ferroviario. En su caso ADIF redactará la correspondiente conformidad al protocolo y en el caso de existir no conformidades se tendrán que corregir por el Adjudicatario antes de la entrada en servicio de la instalación.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	24 de 41

Con todas las comprobaciones, medidas e inspecciones realizadas recogidas en el protocolo de pruebas, el Adjudicatario redactará un documento que servirá como constancia documental de las pruebas realizadas. En el citado documento se detallará una a una las comprobaciones hechas debiendo dejar constancia de su realización y de la fecha y persona que ha realizado la comprobación. Este documento tiene que ser aprobado previamente por ADIF.

El Adjudicatario deberá participar en todas las pruebas de verificación final y puesta en servicio que ADIF determine.

Para la realización de las medidas y comprobaciones deberá utilizarse equipos que dispongan de certificado de calibración en vigor para las medidas que se realicen. Al comienzo del protocolo se hará un listado de todos los equipos de medida utilizados, indicando en qué comprobación se utiliza y su certificado de calibración o verificación.

Para la recepción, ADIF establecerá todas las pruebas que considere necesario para la verificación de las comprobaciones efectuadas por el Adjudicatario y todas aquellas que crea necesario para una correcta recepción de las mismas.

7.5. Seguimiento de la obra

El Adjudicatario deberá realizar un seguimiento continuado de la obra, controlando específicamente el grado de ejecución respecto al programa de trabajos y el avance presupuestario.

Este seguimiento permitirá que ADIF mensualmente disponga de información adecuada, con el grado de detalle que determine, sobre la evolución y desviaciones de las siguientes cuestiones:

- Programa de trabajos y cumplimiento de plazos de ejecución.
- Medición del grado de ejecución de las distintas obras elementales.
- Presupuesto de la obra ejecutada y estimación de la parte pendiente de ejecutar.
- Certificaciones mensuales.
- Previsión de desviaciones y sus causas.

El Adjudicatario deberá estar en condiciones de facilitar en cualquier momento la información referida por ADIF.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	25 de 41

8. Condiciones generales

8.1. Responsabilidades del Adjudicatario

El Adjudicatario responderá, en general:

- Del buen funcionamiento e idoneidad de las instalaciones, equipos y materiales destinados a la ejecución de los trabajos encomendados.
- De que las instalaciones, equipos y materiales se corresponden con los comprometidos en el Proyecto Constructivo.
- De la exactitud de la información incluida en planos y demás documentos que haya de preparar y presentar, incluidos los de validación y puesta en servicio de las instalaciones.
- De la correcta ejecución de los ensayos, controles, y demás procedimientos de comprobación cuya realización le sea encomendada.
- Del adecuado comportamiento de su personal.
- Del cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Del cumplimiento de las prescripciones Medioambientales.
- De la legalización de las nuevas instalaciones o modificación de las existentes y de obtención de las correspondientes actas de puesta en servicio, para lo cual debe hacerse cargo de todo lo necesario hasta su consecución.
- Mantenimiento.

El Adjudicatario dispondrá de un Seguro de Responsabilidad Civil que cubra la fase de ejecución y la fase de explotación del sistema.

Siempre que sea de aplicación y tras cualquier tipo de trabajo, el Adjudicatario de las obras queda obligado a la reposición de la instalación con los niveles adecuados de seguridad y fiabilidad, sin que exista menos-cabo para la parte de la instalación donde haya intervenido, garantizando el correcto funcionamiento del conjunto de las instalaciones actuales en servicio que pudieran estar afectadas por los trabajos.

Los costes derivados de las incidencias originadas como consecuencia de la ejecución de las obras, reclamaciones derivadas de los compromisos contractuales de ADIF con sus clientes, así como los generados por supresiones de trenes, transbordos o cualquier otro gasto ocasionado a la explotación ferroviaria por causas imputables a las actuaciones del Adjudicatario, serán por cuenta del Adjudicatario.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	26 de 41

En caso de que la incidencia sea reparada por personal de ADIF y ésta sea imputable al Adjudicatario, este deberá abonar los costes de reparación.

Es responsabilidad del Adjudicatario la adecuación de caminos de acceso y auxiliares que se precisen durante la construcción de las obras, así como su reposición a sus condiciones originales una vez finalizada la obra, estando el coste originado ya repercutido en los precios de contrato.

Corresponde al Adjudicatario gestionar, obtener y abonar servidumbres voluntarias de paso y demás operaciones que en terreno de terceros le sean precisas para la ejecución de las obras e instalaciones contratadas. Sus pagos no tendrán repercusión alguna frente a ADIF, estando contenidos en el presupuesto de adjudicación.

8.2. Condiciones del personal

Durante la ejecución de las obras, el Adjudicatario deberá disponer de las dotaciones de todo tipo que sean necesarias para desarrollar los trabajos objeto de su cometido, las cuales deberán ajustarse a las que el Adjudicatario haya presentado en su oferta y le hayan sido aceptadas por ADIF en el momento de la adjudicación. Estas dotaciones podrán ser variables en el tiempo, a juicio de ADIF, con el fin de adaptarse al ritmo de la obra.

En cualquier caso, como representante permanente del Adjudicatario en la obra, deberá haber un Ingeniero con experiencia demostrada en trabajos de control de obras de este tipo.

El Adjudicatario no podrá retirar sustituir los efectivos de personal y medios ofertados sin autorización escrita de ADIF.

El personal del Adjudicatario, de acuerdo con su categoría laboral, deberá estar capacitado para realizar como mínimo los trabajos indicados en este Pliego y en la legislación vigente.

ADIF podrá ordenar, en cualquier momento y cuantas veces sea necesario, la sustitución del personal del Adjudicatario cuyo comportamiento y/o rendimiento no considere satisfactorio.

8.3. Personal de seguridad en la circulación

Previamente al inicio de las obras, la empresa Adjudicataria aportará un programa de necesidades en cuanto a Encargados de trabajo y Pilotos de seguridad necesarios para el cumplimiento del Reglamento General de Circulación (RGC) y Normativa vigente de ADIF durante la ejecución de la obra, e indicando si son propios o ajenos. En este último caso deberá presentar compromiso escrito de la empresa a la que pertenezcan garantizando la prestación de los servicios de pilotaje, tanto en un caso como en el otro, el personal de pilotaje deberá estar debidamente homologado por ADIF.

Las funciones de Encargados de Trabajos serán realizadas exclusivamente por personal de ADIF, y las de

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	27 de 41

Piloto de Seguridad podrán ser realizadas por el personal del Adjudicatario debidamente homologado o por ADIF.

La empresa Adjudicataria deberá comunicar a ADIF, con una antelación mínima de dos (2) semanas, los cambios del número de trabajadores del Programa de Necesidades.

La aportación de personal de ADIF para pilotajes, en caso de necesidad, se realizarán mediante un contrato a establecer entre el Adjudicatario y ADIF, con abono mensual por parte del Adjudicatario, y según precios en vigor de ADIF.

8.4. Planificación y programación de los trabajos

Todos los trabajos dentro de la zona de dominio público deberán constar en Acta semanal de Trabajos de Gerencia, donde se especificará:

- Posible afectación a la Zona de Seguridad, tanto de la vía objeto de los trabajos como la vía o vías contiguas que pudieran verse afectadas por los mismos, indicando para cada una de ellas la modalidad de trabajos a realizar según el RGC.
- Medios para realizar los trabajos (manuales, dresinas, plataformas porta bobinas, camiones, maquinaria de excavación, o aquellos que generalmente se utilicen en este tipo de actuaciones).
- Dotación de personal necesario (Piloto/s de Seguridad y, en su caso, Encargado de Trabajos).

A tales efectos, se confeccionará el programa de los trabajos en el que se indique, como mínimo, las zonas afectadas (seguridad y/o dominio público), así como los medios técnicos y humanos para su realización. Este Programa de trabajos deberá ser elaborado por el Adjudicatario, debiendo ser aprobado posteriormente por ADIF.

Una vez aprobada y publicada el Acta Semanal de Trabajos, esta será de obligado cumplimiento en todos sus extremos y por todas las partes afectadas, pudiendo ser modificada en casos muy excepcionales previa autorización expresa por medio de una "ficha complementaria de trabajos" conjunta establecida por el personal técnico de Mantenimiento y del Puesto de Mando afectado, en la que se indicarán las medidas extraordinarias a llevar a efecto que requiera la modificación objeto de esta.

Cuando la naturaleza, importancia y repercusión de los trabajos lo requiera, se confeccionará la correspondiente Consigna C y/o Avisos que los regulen.

8.5. Inspección de los trabajos

ADIF ejercerá la inspección de las obras o instalaciones durante su ejecución y puesta en servicio, controlando

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	28 de 41

el cumplimiento del contrato y en especial el de las calidades exigibles conforme al mismo.

Los gastos propios de ADIF, o en su caso, de aquellos otros agentes que le asistan o fueren designados de modo complementario para ejercer las funciones inspectoras aludidas en el párrafo anterior, así como los gastos originados por la intervención en la inspección de una entidad ajena, serán por cuenta y cargo de ADIF.

La inspección, que se llevará a cabo bajo la dirección y supervisión de ADIF, podrá realizarse tanto en las propias obras o instalaciones, como en los talleres del Adjudicatario o sus proveedores donde se fabriquen elementos o equipos destinados a aquellas. En consecuencia, el Adjudicatario queda obligado a permitir al personal de la inspección el libre acceso a sus fábricas y talleres a tal efecto o a gestionar el acceso a dependencias de sus proveedores.

ADIF, así como sus delegados, tendrá acceso libre en todo momento a las oficinas, laboratorios y demás instalaciones en obra del Adjudicatario.

Todos los equipos y materiales de laboratorio, ensayo, auscultación y medición podrán ser inspeccionados y contrastados en cualquier momento por ADIF, quién podrá ordenar su sustitución en caso de funcionamiento deficiente.

8.6. Ingeniería de detalle

El Adjudicatario deberá realizar el desarrollo de la ingeniería de detalle, necesaria para la correcta ejecución de la instalación, en base al Proyecto Constructivo. Dicha ingeniería servirá también de base para la posterior confección de la Documentación "según construido" o "As Built".

El coste de esta ingeniería de detalle se entiende incluido en las correspondientes unidades de obra del Proyecto, corriendo por tanto por cuenta del Adjudicatario.

9. Mantenimiento

El mantenimiento de todo el sistema será por cuenta del Adjudicatario a excepción de:

- Conexión a la LAC: El Adjudicatario estará exento del mantenimiento de los elementos de corte instalados en la LAC y del propio conductor de alta tensión.
- Conexión a la Subestación: El Adjudicatario estará exento del mantenimiento de todos los elementos situados dentro de la propia subestación. El mantenimiento de la nueva línea de baja tensión, entre la subestación de tracción y el punto de suministro, sí será responsabilidad del Adjudicatario.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	29 de 41

El Adjudicatario deberá presentar un Plan de Mantenimiento que deberá ser aprobado por ADIF. En todo caso se exigirá un mantenimiento mínimo, siendo periódicamente comprobado por ADIF, directamente o a través de un tercero.

Se exigirá que el mantenimiento lo realice una empresa con acreditación para la realización del mantenimiento en Alta Tensión.

De acuerdo con la periodicidad correspondiente, una OCA deberá pasar la revisión de las instalaciones, que además deberá realizar una revisión inicial en el momento de comenzar la operación.

Se establecerán penalizaciones por averías y retrasos si se comprueba que un mal funcionamiento de la instalación ha podido generar afección al servicio ferroviario.

El Adjudicatario deberá contratar un mantenimiento y asistencia a averías del equipo con una empresa especializada que deberá mantener todas las instalaciones (software, hardware, convertidores, equipamiento, etc.).

El sistema Ferrolinera no deberá condicionar en ningún momento las labores de mantenimiento y explotación de la infraestructura ferroviaria.

10. Documentación

10.1. Documentación técnica

El Adjudicatario entregará la documentación técnica de todos los materiales y equipos instalados, así como de los resultados de las pruebas y ensayos efectuados sobre los mismos.

Se entregará al menos la siguiente documentación:

- Manual descriptivo de la instalación.
- Fichas técnicas de los materiales y equipos instalados con inclusión de sus características más importantes.
- Manual de operación de los sistemas instalados que describa como se debe operar la instalación para su puesta en servicio, parada y en caso de emergencia.
- Copia de seguridad de los programas instalados, incluyendo sistemas operativos.
- Licencias de los programas instalados.
- Planos y esquemas eléctricos "As-Built" incluyendo esquemas de cableado, listas de cables y

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	30 de 41

listas de señales.

- Planos de enclavamientos.
- Estudio de ruido.
- Informe de medición de las tierras.
- Documento de resultado de pruebas sobre los equipos entre los que se incluirá documento acreditativo del cumplimiento de los requisitos de la norma UNE-EN 50388, especialmente los aspectos relacionados con la coordinación de protecciones.
- Protocolo de Verificación en Origen del Contador y autorización de uso del modelo.
- Proyecto de la instalación visado por el colegio oficial correspondiente.
- Documento de legalización de la instalación por el Ministerio de Industria.
- Programa de Mantenimiento propuesto.

10.2. Documentación específica de cada instalación

Por cada una de las instalaciones, se deberá contar con toda la documentación de las modificaciones realizadas en la instalación existente, con la edición de planos en formato digital abierto, memorias técnicas de las especificaciones, manuales de uso y de mantenimiento.

10.3. Documentación "As Built"

A la conclusión de la obra y previamente a la recepción de la instalación, el Adjudicatario deberá entregar a ADIF la documentación "As Built". Esta deberá contener toda la información sobre la instalación ejecutada.

La documentación "As Built" será entregada por el Adjudicatario en formato A-3 y/o A-4 y de forma digital. Quedarán reflejadas todas las intervenciones y modificaciones de las instalaciones. El Adjudicatario entregará tres (3) ejemplares del Proyecto "As Built", cuyo contenido se atenderá a las directrices de ADIF, así como a las instrucciones de ADIF. Los ejemplares estarán en formato electrónico PDF, JPG, AUTOCAD, DOC, ZIP, etc.

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	31 de 41

Anejo. Análisis de costes

1. Objeto

Este Anejo tiene por objeto establecer unas horquillas orientativas para el Licitador sobre los costes de inversión en los que puede incurrir por la necesidad de realizar modificaciones en las infraestructuras de ADIF o por la creación de otras nuevas que puedan ser necesarias.

Los dos tipos de conexión son

- Desde las subestaciones de tracción de 3 kV CC más próximas.
- Desde la Línea Aérea de Contacto.
- Desde un Centro de Transformación.

2. Presupuestos totales estimativos: adaptación subestación 3 kV CC + red de Baja Tensión

Se establecen las siguientes horquillas presupuestarias orientativas:

Potencia	Tipo Parque AT	Tensión	Presupuesto estimado según tensión de alimentación SET	
			Presupuesto estimado mínimo	Presupuesto estimado máximo
100 kVA	Subestación Parque Exterior	Hasta 20kV	85.000 €	155.000 €
		Entre 25kV y 30 kV	90.000 €	160.000 €
		45 kV	110.000 €	180.000 €
		66 kV	115.000 €	185.000 €
	Subestación Parque Cabinas	Hasta 20kV	110.000 €	180.000 €
		Entre 25kV y 30 kV	115.000 €	185.000 €
		45 kV	135.000 €	205.000 €
Potencia	Tipo Parque AT	Tensión	Presupuesto estimado según tensión de alimentación SET	
			Presupuesto estimado mínimo	Presupuesto estimado máximo
500 kVA		Hasta 20kV	125.000 €	385.000 €

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	32 de 41

	Subestación Parque Exterior	Entre 25kV y 30 kV	130.000 €	390.000 €
		45 kV	155.000 €	415.000 €
		66 kV	160.000 €	420.000 €
	Subestación Parque Cabinas	Hasta 20kV	150.000 €	410.000 €
		Entre 25kV y 30 kV	155.000 €	415.000 €
		45 kV	180.000 €	440.000 €

Tabla 4.

3. Presupuestos Totales Estimativos: Conexión a la Línea Aérea de Contacto

Tipo de Acometida	Precio estimado mínimo	Precio estimado máximo
3 KV CC a 1 vía	50.000 €	60.000 €
3 KV CC a 2 vías	75.000 €	85.000 €
25 KV CA a 1 vía	55.000 €	65.000 €
25 KV CA a 2 vías	70.000 €	80.000 €

Estos presupuestos únicamente hacen referencia a las modificaciones a realizar en la LAC, incluidos en el Subsistema de conexión a LAC. No se incluyen por tanto, el resto de elementos necesarios como pueden ser los convertidores, etc.

4. Presupuestos Totales Estimativos: Conexión a un Centro de Transformación.

Adaptación del Centro de Transformación. 2.500 €

Hace referencia únicamente a la adaptación y modificación del Centro de Transformación sin necesidad de repotenciación. No se incluye la línea de alimentación desde la protección del centro, ni su canalización.

5. Presupuesto para el estudio de viabilidad de puntos de suministro

	ANEJO TÉCNICO PARA LA INSTALACIÓN DE PUNTOS DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA RFIG	REF.	
		FECHA	Septiembre 2020
		PÁGS.	33 de 41

eléctrico ferroviario: carga para vehículos eléctricos

Representa los costes estimados que supone la realización, por parte de ADIF, de un estudio de viabilidad técnica para atender las solicitudes de punto de suministro eléctrico ferroviario para estaciones de carga de vehículos eléctricos.

Incluye:

- Visitas al emplazamiento.
- Análisis de alternativas: conexión a subestación, a la LAC o a centro de transformación
- Simulaciones informáticas de parámetros eléctricos.
- Emisión de Informes.

Total	2.579,24 €
--------------	-------------------