



euskal trenbide sarea

Proyecto Constructivo del
desdoblamiento en Deba entre los PK
72+509.074 y PK 73+181.011

Anejo nº 9. Suministro eléctrico y catenaria

Abril 2024



Índice:

| | |
|--|-----------|
| 1. OBJETO | 1 |
| 2. SITUACIÓN ACTUAL | 1 |
| 2.1. LÍNEA AÉREA DE CONTACTO | 1 |
| 2.2. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN | 1 |
| 2.3. ANÁLISIS DE LA LÍNEA | 2 |
| 3. SOLUCIÓN ADOPTADA | 2 |
| 3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA | 2 |
| 3.1.1. Estructura de la catenaria | 2 |
| 3.1.2. Tensión de alimentación | 2 |
| 3.1.3. Geometría del sistema | 2 |
| 3.1.4. Agujas aéreas | 4 |
| 3.1.5. Solape de catenarias en seccionamientos | 4 |
| 3.1.6. Condiciones ambientales de funcionamiento | 4 |
| 3.1.7. Criterios de aislamiento | 5 |
| 3.1.8. Protecciones | 5 |
| 3.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN | 5 |
| 3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y MONTAJES | 5 |
| 3.3.1. Macizos | 5 |
| 3.3.2. Postes | 5 |
| 3.3.3. Ménsulas | 6 |
| 3.3.4. Pórticos | 6 |
| 3.3.5. Atirantados | 6 |
| 3.3.6. Suspensiones | 6 |
| 3.3.7. Aisladores | 6 |
| 3.3.8. Aisladores de sección | 6 |
| 3.3.9. Conductores | 7 |
| 3.3.10. Péndolas | 7 |
| 3.3.11. Empalmes | 8 |
| 3.3.12. Seccionamientos | 8 |
| 3.3.13. Equipos de compensación | 8 |
| 3.3.14. Seccionadores | 8 |
| 3.3.15. Protecciones | 9 |
| 4. REPLANTEO DE LA CATENARIA | 10 |
| 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR | 12 |
| APENDICE Nº 1 . ESTADILLO CANTONES NUEVOS Y MODIFICADOS | 15 |



Anejo nº 9. Suministro eléctrico y catenaria

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el establecimiento de los procesos constructivos técnicos, así como la descripción de las instalaciones con el grado de definición necesario para la ejecución de la tarea de instalación y puesta en servicio de las instalaciones de electrificación para reponer el servicio de la línea de Euskotren Bilbao – Donostia/San Sebastián, afectadas por las obras necesarias para la ejecución del desdoblamiento de la vía única entre los PPKK 72/492 y 73/070, posición de las juntas de contraaguja de los desvíos tipo B1-UIC54-190-1-8-CC que marcan el comienzo y el final de dicho desdoblamiento.

Para mantener el servicio por la línea de ferrocarril actual, se establecen como jornada de trabajos en zona de seguridad (vertical de 3 m a partir de la cara exterior de los carriles) en horario nocturno con corte de tensión y sin circulación. El resto de trabajos podrán ser realizados en cualquier horario siempre y cuando se establezca en el programa de trabajos semanal y se tomen las medidas de seguridad en el Manual de procedimientos PS-SC-09 sobre “Trabajos en vía y control de contratistas”

En los trabajos de electrificación de vía se requiere corte de tensión y contarán con la presencia siempre de encargado de trabajos autorizado o cualificado.

El ámbito de la afección de la catenaria es el comprendido entre los PP.KK. 72/380 y 73/160 de la citada línea, dentro del término municipal de Deba, en la provincia de Guipúzcoa.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. LÍNEA AÉREA DE CONTACTO

La línea aérea de contacto actualmente instalada en la línea de Euskotren Bilbao – Donostia/San Sebastián es del tipo RENFE, poligonal y atirantada, siendo la catenaria de tipo compensado. Esta línea de contacto está constituida, fundamentalmente, por un sustentador de cobre de 153 mm² de sección y dos hilos de contacto, también de cobre, y de 107 mm² de sección cada uno.

El hilo de contacto, en el tramo afectado, se encuentra a una altura comprendida entre 4,24 y 4,68 m sobre el plano medio de rodadura, siendo la altura de catenaria de 1.400 mm en trayectos a cielo abierto.

2.2. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

El sistema actual de tracción de la línea de Euskotren Bilbao – Donostia/San Sebastián es de topología en Pi, por el cual un cantón es alimentado por dos subestaciones, es decir, por dos grupos transformadores rectificadores de tracción. En este tramo, la energía eléctrica de media tensión necesaria para la tracción eléctrica es suministrada por las subestaciones de Zarautz y de Deba.

Por una parte, la subestación de Zarautz posee dos seccionadores de feeders telemandados desde puesto de mando y subestación:

SF1 (a la entrada de la subestación) P.K 83+494

y SF3 (a la salida de la subestación).P.K 83+574

Por otra parte, la subestación de Deba posee otros dos seccionadores de feeders telemandados desde puesto de mando y subestación:

SF1 (a la entrada de la subestación) P.K 67+061

y SF3 (a la salida de la subestación).P.K 67+654

Ambas subestaciones están telemandadas desde la estación de Amara, donde se localiza el CTC.

Entre el ámbito de actuación de la catenaria se localiza el seccionador de catenaria manual C9 (PK 72/574) en poste P80.

2.3. ANÁLISIS DE LA LÍNEA

La actuación de desdoblamiento de vía conllevará la modificación de los siguientes cantones:

- Cantón nº 6. Entre le poste 47 (PK 71/785) y el poste 83 (PK 72/744)
- Cantón nº 7. Entre le poste 79 (PK 72/514) y el poste 94 (PK 73/179)
- Cantón nº 8. Entre le poste 90 (PK 73/065) y el poste 101 (PK 73/891)

La estaciones más próximas son las de Deba (PK 67/312) y Arroa (PK 75/978). El trayecto entre ambas está dotada de vía única.

La catenaria de la vía desdoblada tendrá la misma consideración de catenaria para vía principal del tramo desdoblado.

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

La catenaria adoptada será la habitual de Euskotren (Normativa ADIF adaptada a Euskotren) para una tensión de 1.500 V c/c y cuyas características se indican a continuación.

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA

3.1.1. Estructura de la catenaria

La catenaria proyectada es simple poligonal atirantada, formada por un sustentador apoyado de cobre de 153 mm2 y dos hilos de contacto de cobre de 107 mm2, de sección ovalada.

3.1.2. Tensión de alimentación

La alimentación es con corriente continua a una tensión de 1.500V con las tolerancias admitidas en la norma UNE-EN 50163.

3.1.3. Geometría del sistema

3.1.3.1. Altura del sistema

La altura nominal del sistema será de 1,40 m en equipos de vía general, pudiendo ser rebajado a 0,853 m o a 0,462 m por la presencia de pasos superiores. En los tramos en túnel, dicha altura puede ser rebajada aún más, como medio de ajuste a los gálibos existentes. En el tramo de actuación no hay túneles ni pasos superiores.

3.1.3.2. Altura de los hilos de contacto

La altura normal del hilo de contacto respecto al P.M.R. es de 4,70 m.

La altura mínima exigida por obstáculos superiores será de 4,30 m. y máxima de 5,00 m. con una tolerancia de $\pm 0,01$ m.

3.1.3.3. Vano

El vano máximo adoptado es de 60 m en recta, siendo los vanos en curva tales que la flecha máxima de la curva entre apoyos sea inferior a 0,35 m. excepto en los seccionamientos, que será de 20 cm.

La distribución de vanos se realizará de la forma siguiente:

| | | | |
|---------------|----------|--------|-------------------|
| Recta y curva | $R \geq$ | 1125 m | Vano máximo 60 m. |
| Curva 1125 > | $R \geq$ | 945 m | Vano máximo 55 m. |
| Curva 945 > | $R \geq$ | 780 m | Vano máximo 50 m. |
| Curva 780 > | $R \geq$ | 630 m | Vano máximo 45 m. |
| Curva 630 > | $R \geq$ | 500 m | Vano máximo 40 m. |
| Curva 500 > | $R \geq$ | 383 m | Vano máximo 35 m. |
| Curva 383 > | $R \geq$ | 281 m | Vano máximo 30 m. |
| Curva 281 > | $R \geq$ | 195 m | Vano máximo 25 m. |
| Curva 195 > | $R \geq$ | 124 m | Vano máximo 20 m. |
| Curva 124 > | $R \geq$ | 70 m | Vano máximo 15 m. |
| Curva 70 > | $R \geq$ | 50 m | Vano máximo 12 m. |

La diferencia entre vanos contiguos no será mayor de 10 m., excepto en agujas aéreas que será de 5 mt

3.1.3.4. Descentramiento

Se consideran los siguientes valores:

- En recta ± 20 cm en todos los apoyos.
- En curva ± 25 cm en todos los apoyos (excepto seccionamientos y agujas)

Al ser la catenaria vertical, el sustentador estará descentrado de la misma forma en que lo esté el hilo de contacto.

3.1.3.5. Flecha inicial del hilo de contacto

El pendolado está definido para que el hilo de contacto presente, en posición estática, una flecha sensiblemente igual a 0,6/1.000 de la longitud del vano.

No podrá ser superior a 35 mm.

3.1.3.6. Pendiente del hilo de contacto

La pendiente máxima en vía general, será del 3‰ entre dos vanos consecutivos.

No obstante, se proyectará procurando conseguir una altura constante del hilo de contacto, y realizando las menores transiciones posibles.

3.1.3.7. Pendiente máxima de transición

La diferencia de pendientes entre dos vanos adyacentes no excederá del 3‰. En las transiciones (cambio de orientación de las pendientes) el valor nominal será de 1,5‰.

3.1.3.8. Tensiones de tendido de conductores compensados

a. En vía general:

| | |
|--|----------|
| Sustentador (Cobre 153 mm ²) | 1.389 kg |
| H.C. (Cobre 107 mm ²) | 1.000 kg |

b. En vía secundaria:

| | |
|---|----------|
| Sustentador (Acero 72 mm ²) | SIN R.T. |
|---|----------|

H.C. (Cobre 107 mm²)

1.000 kg

3.1.3.9. Compensación de las catenarias

Todas las catenarias de vía general dispondrán de un sustentador de cobre de 153 mm² y dos hilos de contacto de cobre de 107 mm². Asimismo, las péndolas serán de cable flexible de 25 mm² de cobre tipo equipotencial.

Por otra parte, las catenarias de vía secundaria dispondrán de un sustentador de acero de 72 mm² y un hilo de contacto de cobre de 107 mm².

3.1.3.10. Cantón de compensación

La longitud máxima del cantón de compensación será de 1.000 m con compensación a cada lado.

En caso de cantones de seccionamiento inferiores a 500 m las compensaciones se podrán colocar en un solo extremo, en principio, aguas arriba en el sentido de la circulación.

Entre cada dos seccionamientos (de compensación o de aire) se situará un punto fijo. La distancia del punto fijo al seccionamiento no será nunca mayor de 500 m.

3.1.3.11. Gálibo

La implantación de todos los elementos de la catenaria debe tener en cuenta los "Criterios de diseño generales de la catenaria convencional en ETS"

Se respetarán los siguientes valores:

- Recta o curva exterior 1,60 m. Se permite una tolerancia de +0,10 m y -0,10 m
- Curva interior 1,60 m. Se permite una tolerancia de +0,10 m y -0,05 m
- Curva interior (300m < R < 150m) 1,90 m. Se permite una tolerancia de +0,20 m y -0,05 m
- Curva interior (R < 150m) 2,10 m. Se permite una tolerancia de +0,20 m y -0,05 m

En estaciones los valores nominales serán tomados como valores mínimos. En el caso del montaje de postes en andenes el valor de gálibo mínimo será de 4 m entre el poste y el carril, siempre y cuando el andén supere dicha dimensión.

3.1.4. Agujas aéreas

Serán del tipo cruzado con postes en el punto de aguja 35, tanto para vías generales como secundarias.

Todas las agujas se dotarán de las conexiones eléctricas necesarias

3.1.5. Solape de catenarias en seccionamientos

La configuración de cada seccionamiento dependerá de los vanos en los que esté situado, siendo la zona común mínima de 12 m

- Vano > 45 m 2 S/E
- 45 m > Vano > 30 m 2 S/E y 1 E
- Vano < 30 m 2 S/E y 2 E

3.1.6. Condiciones ambientales de funcionamiento

El sistema de línea área de contacto debe proyectarse para su correcto funcionamiento con las condiciones ambientales siguientes:

- Temperatura mínima ambiental -15° C
- Temperatura máxima ambiental 45° C
- Temperatura máxima en conductores 80° C

- Velocidad máxima del viento 120 km/h
- Espesor máximo del manguito de hielo 9 mm

3.1.7. Criterios de aislamiento

Se mantendrán las siguientes distancias de aislamiento entre partes en tensión de la línea aérea de contacto y tierra o material rodante:

- Ambas partes fijas 0,150 m
- Una parte móvil 0,250 m

Todos los aisladores empleados en la catenaria deberán superar los siguientes parámetros eléctricos:

- Línea mínima de fuga de los aisladores 0,300 m
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo en seco 90 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia 38 kV

3.1.8. Protecciones

Todos los postes irán unidos mediante cable de guarda de aluminio-acero (LA-110) realizando la toma de tierra cada 1 km, con resistencia a la difusión menor de 10 Ω .

Se colocarán pararrayos en todos los puntos fijos y, en general, en aquellos puntos en los que existen actualmente. La toma de tierra del cable de guarda será independiente y con una resistencia de difusión menor de 10 Ω .

3.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para realizar su recepción, la evaluación de la catenaria se llevará a cabo mediante el coche auscultador de geometría debiendo estar las mediciones de los siguientes criterios estáticos de acuerdo con unas tolerancias:

- En altura del H.C. respecto al P.M.R.: +1 cm
- En pendiente: +0 mm
- En descentramiento: +2 cm
- Rendimiento de la compensación: 95%
- En peso del conjunto de contrapesos: +7,5 kg

3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y MONTAJES

3.3.1. Macizos

Se emplearán macizos tipo desmonte o terraplén según norma ADIF de electrificación NAE106 "Ejecución de macizos de cimentación para postes y anclajes de línea aérea de contacto" Ed.2 Junio 2017, con conjunto de pernos de M24 o M36 embebidos para el amarre de los postes.

Cada cimentación irá provista de una puesta a tierra independiente mediante pica. Se incluirá un latiguillo de conexión para su unión eléctrica al poste mediante cable de Cu de 50 mm² aislado en PVC 0,6/1 KV. Se fijará a la pica y al poste mediante un terminal adecuado.

Los postes saldrán de fábrica con el taladro para la fijación de la conexión a puesta a tierra.

Peana de hormigón en masa para la cubrición de las tuercas de los pernos una vez izados los postes.

El hormigón será de 125 kg/cm² de resistencia característica

3.3.2. Postes

Serán los normalizados por ADIF tipos X3B en trayecto o HEB-240 en estaciones, con placa base en el caso de ménsula simple o doble, o tipo Z3 o Z3A en el caso de pórtico o semipórtico en trayecto y HEB-280 en estaciones.

Para el resto de casos generales, según memorándum de ADIF, previo visto bueno de la Dirección de Obra.

Cumplirán la E.T. 03.364.100 y E.T. 03.300.101 para galvanizado.

3.3.3. Ménsulas

Los conjuntos a utilizar serán del tipo Ca-1RT y Ca-10RT, con rótula tanto en ménsula como en tirante y tensor de regulación de longitud, tipo K3C, o equivalente, en el tirante. Se evitará la instalación de ménsulas tipo B7; es preferible la instalación de pórticos rígidos.

Las rótulas en ménsulas y en tirante llevarán un casquillo autolubricante de Selfoil y pasador de acero inoxidable.

Los ejes de giro de ménsula y tirante deberán estar en el mismo eje vertical.

3.3.4. Pórticos

En la situación futura no se proyecta ningún pórtico funicular.

3.3.5. Atirantados

Se utilizarán brazos ligeros de duraluminio B-15 en recta y en curva brazos curvos de tubo tipo F-10.

Los conjuntos a montar en vías generales serán del tipo Ca7 y Ca8 para recta, y Ca27 y Ca28 para curva; Ca7-PA y Ca8-PA para agujas y seccionamientos; y, Ca7-PA-T y Ca8-PA-T en las colas de anclaje.

En pórticos rígidos se montarán conjuntos Ca7-PRA en recta y Ca27-PRA en curva.

En vías secundarias se montarán conjuntos Ce21-1 y Ce21-2 en equipos generales, y Ce21-R y Ce21-C en ménsulas dobles B7 y pórticos rígidos.

3.3.6. Suspensiones

Con objeto de dotar de homogeneidad al equipamiento actual existente en el área de actuación, se montarán conjuntos Ca6 RT

3.3.7. Aisladores

Los aisladores a utilizar deberán cumplir las Especificaciones Técnicas correspondientes y estar homologados por ETS, tanto el producto como el proveedor.

Se usarán aisladores A-6 y A-7 para diábolos con ejes de acero inoxidable (conjuntos Ca2 y Ca4) en suspensiones.

En los seccionamientos y agujas se usarán aisladores RT65 (conjunto Ca6-1-RT) para las suspensiones.

En atirantado se utilizarán del tipo RT51 y A11 de porcelana o poliméricos.

Para aislamientos intermedios se utilizarán aisladores de vidrio resina-teflón A-28 o A-29 o de fibra de vidrio silicona A-30. (E.T. 03.352.304.4).

En anclajes de cables de cobre o dos hilos de contacto aisladores de vidrio E 70 RZ + E 70 RZ TC.

3.3.8. Aisladores de sección

Para catenaria con dos hilos de contacto se usarán aisladores de sección según la última edición de la especificación técnica E.T. 03.364.153.1.

3.3.9. Conductores

Se montará sustentador de cobre de 153 mm² de sección de 37 hilos de 2,30 mm de diámetro según E.T. 03.354.011.

Las características del cable sustentador de cobre serán:

- Material: Cobre
- Sección: 153,726 mm²
- Número de hilos: 37
- Diámetros de los hilos: 12,24 mm
- Diámetro total del conductor: 16,10 mm
- Peso: 1,414 kg/m
- Módulo de elasticidad: 10,300 kg/mm²
- Coeficiente de alargamiento: 17x10⁻⁶
- Tensión a temperatura media: 1.200 kg
- Carga de rotura: 6.060 kg
- Coeficiente de seguridad: 3,5

Se montará hilo de contacto de cobre de 107 mm² según E.T. 03.354.002.2.

El hilo de contacto tendrá las siguientes características:

- Material: Cobre electrolítico ranurado
- Sección: 107 mm²
- Número de hilos: 1
- Diámetros de los hilos: 12,24 mm
- Diámetro total del conductor: 12,24 mm
- Peso: 0,953 kg/m
- Módulo de elasticidad: 12,800 kg/mm²
- Coeficiente de alargamiento: 16x10⁻⁶
- Tensión a temperatura media: 800 kg
- Carga de rotura: 3.783 kg
- Coeficiente de seguridad: 2,6

En vía secundaria se montará sustentador de acero de 72 mm².

Para colas de punto fijo, el cable a instalar será de acero de 48 mm².

El sustentador se tenderá con un sobretense del 10% durante 24 horas.

Los hilos de contacto se tenderán con un sobretense del 25% durante 72 horas.

El cable de guarda será de acero-aluminio de 116,2 mm² (LA-110).

3.3.10. Péndolas

Se montarán péndolas equipotenciales en todo el trayecto. La péndola mínima nunca será inferior a 150 mm.

La tolerancia será de ± 3 mm, por lo que se refiere a la longitud, y de ± 5 mm en cuanto a la separación entre ellas

En vía general se considera:

- Pendolado equipotencial por parejas.
- Distancia entre péndolas de una misma pareja 0,5 m

En vía secundaria se considera:

- El pendolado será de tipo Co7 y Co8
- La distribución será equidistante.

Se adoptarán los valores indicados en las tablas 10 y 11 de la Norma Técnica de ADIF NAE 116 +M1 “Cálculo y Montaje del pendolado para Líneas Aéreas de Contacto de C.C. (Líneas Convencionales)” Diciembre de 2007 + M1 Enero 2019

3.3.11. Empalmes

Los empalmes se realizarán mediante grifa de empalme de H.C. de 107 mm² tipo G30 o similar, con sus correspondientes tornillos.

Los manguitos de empalme de cable sustentador serán de 153 mm² de cobre, tipo M12 a presión, mientras que el empalme del cable guarda de aluminio será LA-110 (M21 U).

3.3.12. Seccionamientos

En los seccionamientos se seguirá el mismo criterio que en los existentes actualmente.

Los seccionamientos de compensación se montarán con doble conexión de alimentación entre los sustentadores y entre los hilos de contacto.

La separación en ménsulas dobles en los seccionamientos deberá proyectarse de acuerdo con el margen de temperatura de -15° C a +80° C.

3.3.13. Equipos de compensación

Todas las catenarias se compensarán mecánicamente mediante equipo de poleas y contrapesos.

La compensación en las vías generales del sustentador y los hilos de contacto será dependiente (compensación única), con una única polea de aluminio de relación 1/5 y contrapeso de bloque de hormigón de alta densidad con envoltorio de acero galvanizado mientras que en las vías secundarias únicamente se compensará el hilo de contacto.

Se instalará un sistema anti sabotaje tipo Blodi.

El recorrido de los contrapesos deberá proyectarse teniendo en cuenta el margen de temperaturas desde -15° C hasta +80° C.

La guía del zuncho de contrapeso será de redondo de diámetro 16 mm.

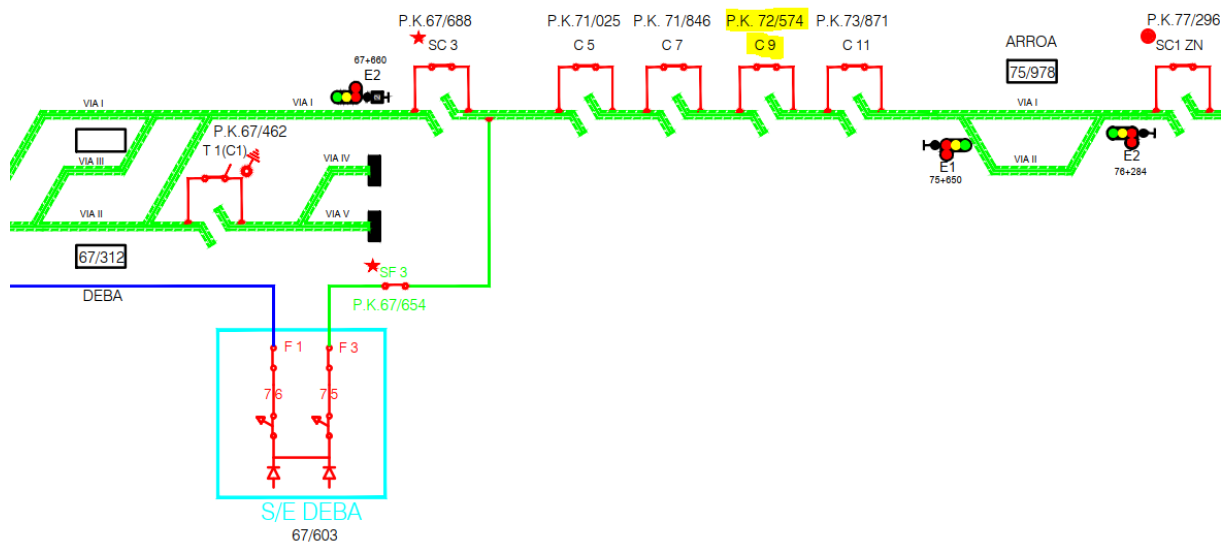
Las rodajas de contrapeso irán protegidas con una pieza antirrobo.

3.3.14. Seccionadores

En el ámbito de actuación del proyecto se encuentra el Seccionador manual C9 (PK 72/574).

Es necesario desplazar dicho seccionador C9 con objeto de ubicar el mismo fuera del desdoblamiento. Se proyecta un seccionador C9 nuevo, motorizado y teledirigido en el PK 72/396.

Se plantea en proyecto la instalación de un nuevo seccionador C9 y el desmontaje del existente, es decir, no se presupone desplazar el seccionador existente.



Esquema electrificación existente en el área de actuación

Adicionalmente, tal como ha solicitado ETS, se proyecta la modificación del seccionador anterior y posterior, es decir, de los seccionadores C7 y C11, motorizando y telemandando ambos seccionadores.

Los seccionadores serán de apertura en carga según E.T. 03.364.150.7 con accionamientos motorizados y telemandados, de acuerdo con la E.T. 03.364.151.5 con autotransformador y timonería completa.

3.3.15. Protecciones

3.3.15.1. Cable de guarda

Será de aluminio-acero LA-110 realizando la toma de tierra cada 1 km. En los cambios de dirección o amarres se dará continuidad, mediante un bucle.

La suspensión del cable de guarda se realizará mediante grapa P-18.

En los anclajes del cable de guarda se conectará dicho cable al poste mediante grapa GTLA 11-21.

Los empalmes del cable se realizarán mediante empalmes de compresión tanto al acero como al aluminio.

El tendido se realizará mediante poleas de aluminio y cabestrante.

3.3.15.2. Pararrayos

Se montarán próximos al punto fijo en cabeza de poste sobre mensulilla.

Los pararrayos serán de doble aislamiento, cumpliendo la E.T. 03.264.152.3.

El cable de conexión al sustentador será de cobre, siendo su unión al mismo mediante grifas de compresión por deformación de masa.

3.3.15.3. Toma de tierra

Las tomas de tierra tendrán una resistencia de difusión inferior a 10 Ω .

3.3.15.4. Descargador de intervalo

Se montará descargador de intervalo en toda estructura metálica susceptible de ponerse en tensión, por su proximidad a la catenaria, teniendo que satisfacer las características siguientes:

1. Polarizado.
2. Tensión de disparo cierto: 50 V.
3. Tiempo de respuesta: 3 μ s.
4. Corriente admisible en función de tiempo: 750 A permanentes y 15.000 A durante 0,3 s.
5. Tensión inversa permanente: 2.000 V.

3.3.15.5. Viseras

Se dotará de viseras de protección a las estructuras situadas por encima de las catenarias y feeders (pasos superiores, puentes, etc.).

3.3.15.6. Herrajes

Todos los herrajes serán galvanizados cumpliendo la E.T. 03.300.101 de galvanizado.

3.3.15.7. Circuito de retorno

Cuando sea necesario se montarán conexiones longitudinales soldadas a patín con terminal tipo V-3.

Para conexiones transversales y, en general, para conexiones largas se montarán del tipo V-9 con cable aislado y casquillo.

3.3.15.8. Grifas

Las grifas de conexión y empalme deberán cumplir la E.T. 03.364.015.2.

Las grifas de empalme de los hilos de contacto cumplirán la E.T. 03.364.016.0.

El resto de grifas cumplirán las E.T. 03.364.002 y E.T. 03.364.003-1.

El montaje se hará de acuerdo con la NRE-LAC correspondiente.

3.3.15.9. Accesorios preformados

Cumplirán la E.T. 03.364.004.7.

3.3.15.10. Pequeño material

Los tornillos y pasadores serán de acero inoxidable.

Las grupillas serán todas de latón.

4. REPLANTEO DE LA CATENARIA

El Contratista en compañía de la Dirección de Obra realizará el replanteo de la catenaria en la zona de actuación de la electrificación, comprobando las posibles modificaciones existentes en la obra civil y la adecuación de cada uno de los soportes previstos a la situación real.

Como consecuencia del replanteo el Contratista entregará al Director de Obra, para su aprobación, los planos donde se reflejen las modificaciones acordadas (ubicación de elementos, tipo de soporte, seccionamientos, puntos fijos, descentramientos, etc. de la línea), así como los distintos elementos o soluciones particulares necesarias para la correcta realización de las instalaciones objeto de este Proyecto.

Los criterios generales a mantener durante el replanteo serán los siguientes:

- La posición del hilo de contacto variará respecto al eje de vía entre +200 mm y -200 mm en los tramos rectos.

- En los tramos curvos el descentramiento en los puntos de atirantado será de 250 mm hacia el exterior de la curva. La distancia entre soportes será la necesaria para conseguir que el descentramiento máximo en el centro del vano no sea superior a 150 mm.
- La máxima distancia entre dos soportes será de 60 m.
- Siempre que sea posible en cada seccionamiento el descentramiento de la catenaria se realizará de forma que sea uniforme el desgaste del pantógrafo en la zona de contacto considerada (+200 mm ÷ - 200 mm).
- En casos excepcionales (como puede ser en agujas o seccionamientos muy cortos) se podrá, con la aprobación de la Dirección de Obra, no desgastar por igual el pantógrafo en un seccionamiento siempre que se compense esta condición en el siguiente.
- Entre cada dos seccionamientos (de compensación o de aire) se situará un punto fijo. La distancia del punto fijo al seccionamiento no será nunca mayor de 500 m.

Se pondrá especial atención en el replanteo a las dimensiones en infraestructuras que afecten a la construcción de los distintos soportes, ajustando los soportes a la obra civil realmente construida.

La hoja de ruta, que se presenta en el documento Planos, especifica:

- Tipo de vía
- P.K de vía general en el que se encuentra el poste
- Perfil. A cada poste se le adjudica un número de identificación, relacionándolo con el P.K en el que se encuentra.
- Vano
- Poste
- Macizo
- Macizo de anclaje
- Descentramiento
- Conjunto de ménsula
- Altura del hilo de contacto
- Conjunto de atirantado
- Conjunto de suspensión
- Observaciones y otros. En donde se refleja:
 - Tipo de poste
 - A/S: Anclaje de seccionamiento
 - SE: Semieje
 - E: Eje
 - AnPF: Anclaje de punto fijo
 - PF: Punto fijo
 - P-A: Poste de anclaje
 - P-E: Poste de elevación
 - P35: Aguja Aérea
 - Tipo de pórtico
 - Ménsula doble

- Anclaje de vía

5. DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR

Las obras a realizar para la adecuación de la línea aérea de contacto de la línea de Euskotren Bilbao – Donostia/San Sebastián, con motivo del desdoblamiento de vía en el tramo comprendido entre los PPKK 72/492 y 73/070, posición de las juntas de contraaguja de los desvíos tipo B1-UIC54-190-1-8-CC que marcan el comienzo y el final de dicho desdoblamiento, comprenden los siguientes trabajos principales:

- Ejecución nuevas cimentaciones y postes de vía actual y vía desdoblada.
- Ejecución de anclajes y atirantados en postes necesarios para la catenaria de la vía desdoblada.
- Montaje de atirantados, suspensiones, aisladores necesarios para nueva catenaria de vía desdoblada.
- Instalación de catenaria en la vía desdoblada o vía 2, formada por sustentador de cobre de 153 mm² y dos hilos de contacto de 107 mm² de sección, ranurado y ovalado, con su superestructura y los desvíos de entrada y salida completamente montados y ejecutados.
- Montaje cable de tierra de aluminio-acero de 116,2 mm² (LA-110) en vía desdoblada.
- Instalación de atirantados, suspensiones, aisladores necesarios adicionales para catenaria de nuevo cantón 7. Se conservan los equipos de catenaria de los cantones 6, 7 y 8 anteriores.
- Instalación/adecuación de catenaria de nuevo cantón 7 en la vía 1 ya montada su superestructura con desvíos de entrada y salida, formada por sustentador de cobre de 153 mm² y dos hilos de contacto de 107 mm² de sección, ranurado y ovalado. Desmontaje y/o demolición de elementos de catenaria de cantón 7 actual de la vía 1 no necesarios.
- Tendido y tensado del sustentador e hilos de contacto a sus tensiones de regulación de nuevo cantón 7.
- Instalación de equipos de anclaje de catenaria con regulación de tensión de nuevo cantón 7.
- Montaje de punto fijos en P84 y sus anclajes.
- Instalación de atirantados, suspensiones, aisladores necesarios adicionales para catenaria de nuevo cantón 6. Desmontaje y/o demolición de elementos de catenaria de cantón 6 actual de la vía 1 no necesarios.
- Adaptación de catenaria de cantón 6 en la vía 1.
- Tendido y tensado del sustentador e hilos de contacto a sus tensiones de regulación de nuevo cantón 6.
- Instalación de equipos de anclaje de catenaria con regulación de tensión de nuevo cantón 6.
- Desmontaje seccionador manual C9 de poste P-80
- Instalación de atirantados, suspensiones, aisladores necesarios para nueva catenaria de cantón 8. Desmontaje y/o demolición de elementos de catenaria de cantón 8 actual de la vía 1 no necesarios.
- Adaptación de catenaria de cantón 8 en la vía 1.
- Tendido y tensado del sustentador e hilos de contacto a sus tensiones de regulación de nuevo cantón 8.
- Instalación de equipos de anclaje de catenaria con regulación de tensión de nuevo cantón 8.
- Instalación de agujas aéreas (2).

- Montaje cable de tierra de aluminio-acero de 116,2 mm² (LA-110) en vía 1 entre poste P76 hasta hastial túnel Sagarbide.
- Montaje de seccionador motorizado telemandado SC9★ en N-1
- Modificación de seccionador C7 y C11 motorizando y telemandando los mismos.
- Desmontaje y desmantelamiento equipos y elementos fuera de uso o no necesarios.

Las fases de ejecución contempladas en el presente proyecto respetarán en todo momento el tráfico ferroviario existente en el tramo, produciéndose cortes puntuales, preferentemente en banda de mantenimiento, del mismo con objeto de adecuar las instalaciones a las diferentes transiciones de fase de ejecución de las obras.

El montaje de las puestas a tierra de todos los elementos y de todas las protecciones se realizarán conforme a las instrucciones para la puesta a tierra de los postes, cuadros de mando y pararrayos de las instalaciones de línea aérea de contacto de ETS.



APENDICE Nº 1 . ESTADILLO CANTONES NUEVOS Y MODIFICADOS

ETS/RFV

FECHA REVISIÓN:

12/12/2022

| | P.K. | Nº POSTE | | LONG. VANO | FLECHA VÍA | TIPO POSTE | TIPO MENS. | TIPO SUSP. | TIPO ATIR. | ALTURA H.C. | DESC. APOYO | DESC. 1/2 VANO | TIPO CAT. | FOTO Nº | Desgaste H.C. (Izq) | Desgaste H.C. (Dch) | DIST. CARRIL | TIPO MACIZO | BAJADAS | | | Equipo Comp. | | OBSERVACIONES | | |
|---------------------|--------------------------|----------|-----|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|-------------|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------|-------------|------------|------|---------|--------------|------------|---------------|----------------|--|
| | | I | D | | | | | | | | | | | | | | | | Pararrayos | C.G. | Arqueta | Principal | Secundaria | | | |
| SENTIDO | 73+099 | N-16 | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | | | | | D4 / An7 | | | | | | A/S A P.F. AN7 | |
| Vía única | 73+114 | N-18 | | 16 | | X3 | 2 B2 | 2 Ca6-RT | Ca7-PAT / Ca27 | 4,32 | | --- | 1400 | | | | | | D4 | | | | | | S/E | |
| | 73+130 | N-19 | | 16 | | X3 | 2 B2 | 2 Ca6-RT | 2 Ca 27 | 4,30 | | | 1400 | | | | | | D4 | | 8,6 ohm | | | | E | |
| | 73+148 | 93 | | 16 | | X3 | 2 B2 | 2 Ca6-RT | 2 Ca 27 | 4,27 | | | 780 | 4 | | | | | D4 | | | | | | E | |
| | 73+166 | 94 | | 19 | | X3 | 2 B2A | 2 Ca6-RT | Ca 27 / CA7 PAT | 4,32 | | | 540 | 5 | | | | | D10 | | | | | | S/E | |
| | 73+187 | T1 | | 18 | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Ca28 | 4,17 | 22 | | 200 | 6 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | |
| | | T2 | | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Ca28 | 4,21 | 16 | 5 | 310 | 7 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | |
| TRAYECTO | | T3 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Ca28 | 4,24 | 19 | 5 | 290 | 8 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| DEBA - ARROA | | T4 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Ca28 | 1,25 | 29 | 15 | 300 | 9 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T5 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Ca28 | 4,27 | 26 | 10 | 280 | 10 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | 73+280 | T6 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Ca28 | 4,30 | 25 | 15 | 300 | 11 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T7 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Ca28 | 4,27 | 21 | 15 | 290 | 12 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T8 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Ca28 | 4,30 | 15 | 11 | 340 | 13 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T9 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,26 | -10 | -5 | 380 | 14 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T10 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,28 | -11 | -10 | 420 | 15 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T11 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,30 | 0 | 0 | 380 | 16 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | LINEA | 73+390 | T12 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 teles | Tran. | 4,30 | 15 | 9 | 350 | 17 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | |
| | BILBAO - DONOSTIA | | T13 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,31 | 0 | 6 | 380 | 18 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | |
| | | T14 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | --- | 4,30 | -8 | -8 | 370 | 19 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T15 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,31 | 5 | -5 | 370 | 20 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T16 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Tran. | 4,32 | 19 | 10 | 310 | 21 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T17 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 teles | --- | 4,31 | 6 | 9 | 380 | 22 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T18 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,30 | -5 | 0 | 370 | 23 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T19 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | --- | 4,29 | -11 | -11 | 330 | 24 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| HOJA Nº | | T20 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,25 | -8 | -11 | 330 | 25 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| 9 | | T21 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,21 | 6 | 0 | 280 | 26 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T22 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Tran. | 4,23 | 20 | 11 | 280 | 27 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T23 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,21 | 7 | 10 | 220 | 28 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| DE | | T24 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,20 | -5 | 0 | 260 | 29 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| 12 | 73+630 | T25 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,18 | -11 | -10 | 255 | 30 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T26 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,08 | 0 | -9 | 145 | 31 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T27 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,11 | 7 | 0 | 410 | 32 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| EMPRESA | | T28 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | Tran. | 4,08 | 15 | 12 | 440 | 33 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| ETS/RFV | | T29 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 | --- | 4,20 | -5 | -15 | 350 | 34 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T30 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 | Tran. | 4,23 | -27 | -14 | 310 | 35 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| FIRMA | 73+720 | T31 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 teles | --- | 4,25 | -5 | 5 | 330 | 36 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T32 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 teles | Ca28 | 4,25 | 19 | -5 | 310 | 37 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | 73+742 | T33 | | | Túnel | Bóveda | Ca4 teles | Ca27 | 4,25 | -30 | -25 | 330 | 38 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | | T34 | | | Túnel | Bóveda | Ca2 teles | Ca27 | 4,19 | -32 | -20 | 390 | 38 | 10,5 | 10,5 | --- | --- | --- | | | | | | | | |
| | 73+770 | 95 | | | X3 | B1 | A65 | Ca28 | 4,32 | -30 | -5 | 885 | 39 | 10,5 | 10,5 | | | | | | | | | | | |
| | 73+790 | 96 | | 20 | | X3 | B1 | A65 | Ca28 | 4,35 | -14 | 0 | 1400 | 40 | 10,5 | 10,5 | 1,57 | D4 | | | | Hormigón | | | A/S | |
| 73+811 | 97 | | 19 | | X3 | B1 | A65 | Ca28 | 4,42 | -25 | -15 | 1400 | 41 | 10 | 10 | 1,62 | D4 | | | X | | | | S/E | | |