LÍNEA FERROVIARIA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS

ANTEPROYECTO

ANEJO Nº 7 PLATAFORMA Y VÍA









TÍTULO DEL DOCUMENTO: ANEJO Nº 7 PLATAFORMA Y VÍA

DOCUMENTO Nº: TGC-SRTC-AN-0007

Referencia: P210412

Fichero : TGC-SRTC-AN-0007 Rev. 2.doc

Fecha: Junio 2011





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	SISTEMA DE VÍA A IMPLANTAR	5
2.1	Estudio comparativo	5
2.2	Aspectos generales	5
2.2.1	Subbsase o solera	5
2.2.2	Losa portante	5
2.2.3	Sistema de sujeción	5
2.3	Sección de via en placa a disponer	5
2.4	Obras de tierra para via en placa	6
2.5	Viaductos para via en placa	6
2.6	Túneles para via en placa	6
3	PLATAFORMA	7
4	TRÁFICO DE DISEÑO	8

APÉNDICE 1.- ESTUDIO TÉCNICO-ECO NÓMICO DE LAS OPCIONES DE IMPLANTACIÓN DE SUPERESTRUCTURA DE VIA EN LA LINEA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS





1 INTRODUCCIÓN

El sistem a de via a im plantar será la via en pl aca, atendiendo al estudio técnico-econom ico realizado comparando este sistem a y el de via sobre balasto, que queda recogido en el Apéndice 1 al presente anejo.

El presente Anejo describe la plataform a, capas de asiento y arm amento de vía previstos para el ferrocarril Las Palmas-Maspalomas. Asimismo, fija las pautas para la instalación en terraplenes, túneles y viaductos.

Se cataloga la plataform a del ferrocarril según la norma UIC 719 atendiendo a su capacidad portante, y se clasifica el tráfico soportado por la linea ferroviar ia según las toneladas/día/sentido de circulación, en diferentes "Grupos de Tráfico" atendiendo a la norm a "UIC 714 – Classification of lines for the purpose of track maintenance"





2 SISTEMA DE VÍA A IMPLANTAR

2.1 Estudio comparativo

El Apéndice 1 asociado al presenta anejo recoge la comparativa técnico-economica de la implantación de un sistema de via en placa o sobre balasto. Del mismo se concluye que la opcion de via en placa es la recomendable para su aplicación al presente proyecto.

2.2 Aspectos generales

Las partes fundamentales de la via en placa son:

- subbase ligada hidráulicamente, o solera
- losa portante
- sistema de sujeción

2.2.1 Subbsase o solera

Es la capa de material ligado hidráulicamente situado entre la base de la solera portante y la explanada. Sus funciones básicos son las siguientes:

- proporicionar una superficie bien nivelada y rígida para la construcción de la losa portante
- protección de la parte superior de la plataforma contra la erosión
- mejorar la distribución de las cargas transm itidas, permitiendo obtener en el nivel de la parte superior de la plataform a solicitaciones de valo res admisible respecto a la capacidad portante del suelo
- aislar la losa portante de la plataforma en casos en que ésta esté compuesta de materiales que puedan contaminarla
- albergar el paseo de via, posibilitar la instalación de los postes de la catenaria y la canaleta para el tendido de cables de instalaciones d seguridad y comunicaciones

La subbase no tendrá en ningún caso menos de 20 cm de espesor. Su nivelación es muy importante para la posterior construccion de la losa portante. Su supe rficie debe estar paralela al plano de rodadura y no rebasar la cot a teórica en ningún punto.

2.2.2 Losa portante

Una losa portante de horm igón arm ado o en m asa es una estructura bidim ensional que, recibiendo cargas de otros elementos del sistema las absorbe y transmite a capas inferiores.

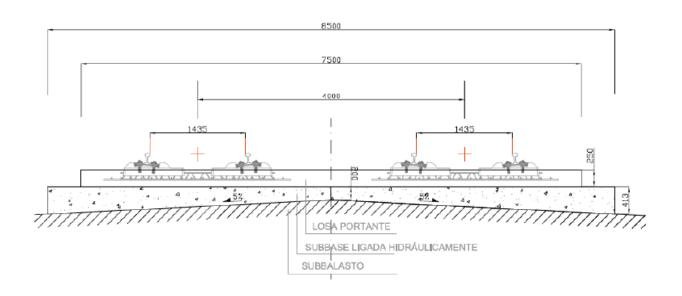
2.2.3 Sistema de sujeción

Deben cumplir los requisitos de la norm a UNE-EN-13481 "Aplicaciones ferroviarias. Vía. Requisitos de funcionamiento para los sistemas de sujeción. Parte 1 "Definiciones" y Parte 5 " Sistemas de sujeción para via en placa".

La caracterización de su elasticidad es fundam ental ya que la m ayor parte de la elasticidad de la via reside en él. En cuando a las limitaciones de rigidez para ser admitidas en la Especificación Técnica de Interoperabilidad de Infraestructura de la Cominision Europoea, queda recogida en normas EN y es muy amplia.

2.3 Sección de via en placa a disponer

Se propone una seccion tipo sim ilar a la que a conti nuación se refiere, que deberá detallarse en fases posteriores de mayor alcance de Proyecto.







Sus carateristicas principales son:

- Volumen de subbase ligada hidráulicamente: 2.60 m3/ml

- Volumen de hormigón de losa portante: 1.875 ,3/ml

2.4 Obras de tierra para via en placa

Es m uy sensible a los asientos. Los puntos potenci almente conflictivos al respecto en el presente Proyecto s concretan en los terraplenes de cierta altura, no siendo recom endable su instalación por encima de los 5m.

El asiento residual de un terraplen para via en placa a lo largo de toda su vida no deberia sacar a la nivelación de via de su tolerancia de recepción.

Se habrá de estudiar los m ateriales que compondran el terraplén y prever todas las m edidas para que el asiento residual en la practica sea nulo. Ello se servirá de las herramientas siguientes:

- ejecución bajo losa de la capa hidráulicamente ligada para soportar la losa portante de la via en placa
- mejora de la impermeabilización y el drenaje de las obras de tierra
- control de asientos de los terraplenes antes del montaje de via

Se indican a continuación los requerimientos propuestos para explanaciones de altas prestaciones:

SUBBALASTO Ev2≥1.200 kg/cm ²			
CAPA DE FORMA	Q\$3	100% PM	E _{V2} ≥800 kg/cm ²
QS3/QS2 95%PM (terraplén si ex	iste)		E _{V2} ≥600 kg/cm ²
QS3/QS2/QS1 (desmonte)			E _{V2} ≥600 kg/cm ²
			E _{V2} ≥450 kg/cm ²

Requerimientos propuestos para explanaciones de altas prestaciones

2.5 Viaductos para via en placa

El viaducto se proyectara para un sistema de via en placa y una tipologia especificas

La via en placa debera tener presente los siguientes aspectos:

- compatibilidad de los m ovimientos verticales del ta blero con la losa portante del sistem a de via en placa
- limitación de los moviemintos transversales del tablero respecto al estribo o de tableros entre sí.;

2.6 Túneles para via en placa

La contrabóveda deberá ser proyectada para que pueda soportar el conjunto de las circulaciones m ás el peso propio de la via en placa





3 PLATAFORMA

La plataforma tiene como función proporcionar apoyo a la capa de asiento, a la vía y a los dispositivos destinados a controlar el movimiento de los trenes para que la explotación pueda realizarse eficazmente.

Está form ada por el propio terreno, cuando se trat a de un desmonte, o por suelos de aportación, constituyendo un terraplén en el relleno de una depres ión. Caso intermedio son las secciones a media ladera, donde se precisa prestar especial atención a las características de los suelos que form an el desmonte y el terraplén y al asiento de éste sobre la ladera.

En todos los casos la plataform a debe asentar sobre terreno de suficiente consistencia, para lo cual es preciso elim inar, previam ente, la tierra vegetal y aquellas capas de terreno que no sean aptas para soportarla.

La plataforma debe quedar rematada por una capa de terminación, llamada también de forma, provista de pendientes transversales para la evacuación de las aguas pluviales.

La capacidad de carga de la plataforma depende de:

- El tipo de suelo que forma el terraplén o el suelo natural del desmonte.
- La calidad y espesor de la capa de forma (capa de terminación de la plataforma)

A partir de los parámetros anteriores se puede distinguir entre tres clases de capacidad de carga:

- P1: Plataform a pobre CBR ≤ 5

- P2: Plataforma media 5 < CBR ≤ 20

− P3: Plataforma buena CBR > 20

La norma "UIC 719 -Earthworks and track-bed layers for railway lines" clasifica los materiales de la plataforma en cuatro tipos, según el valor alcanzado por determinados parámetros geotécnicos.

- QS0: Suelos de grano fino con baja compacidad. P.e arcillas o limos orgánicos, turbas, etc

- QS1: Suelos de tipo arcilloso de consistencia blanda a media.
- QS2: Suelos de grano fino pero con fracción gra nular apreciable a suelos granulares de tipo arenoso con fracción limo-arcillosa de algo a bastante.
- QS3: Suelos granulares o grano sostenidos con escaso porcentaje m atriz preferentemente no plástica.

Dicha Norma propone el siguiente m étodo de clasificación de la plataform a en función del suelo que la constituye y de la calidad y espesor de la capa de forma:

CALIDAD DEL SUELO	CLASE DE CAPACIDAD DE	CAPA DE FORMA PARA OBTENER LA CAPACIDAD DE CARGA DE LA PLATAFORMA		
SOPORTE	CARGA DE LA PLATAFORMA	Calidad del suelo Espesor mínimo de la capa de forma (m)		
	P1	QS1	-	
OS1	P2	QS2	0,50	
QS1	P2	QS3	0,35	
	Р3	QS3	0,50	
052	P2	QS2	-	
Q82	QS2 P3 QS		0,35	
QS3 P3		QS3	-	

El terreno en la zona af ectada por el ferrocarril objeto del presente Anteproyecto, está constituido en su mayor parte por "roca", pudiéndose por tanto catalogar el suelo soporte como QS3, y en consecuencia la plataforma como P3.





4 TRÁFICO DE DISEÑO

La norma "UIC 714 – Classification of lines for the purpose of track m aintenance" clasifica el tráfico soportado por una línea ferroviaria, según las toneladas/día/sentido de circulación, en diferentes "Grupos de Tráfico". Así, establece:

Grupo 1	130.000 T/d < Tf	
Grupo 2	$80.000~T/d < Tf \le$	130.000 T/d
Grupo 3	$40.000~T/d < Tf \le$	80.000 T/d
Grupo 4	$20.000~T/d \leq Tf \leq$	40.000 T/d
Grupo 5	$5.000 \text{ T/d} < \text{Tf} \le$	20.000 T/d
Grupo 6	Tf≤	5.000 T/d

El tráfico teórico se determ ina, según la norm a indicada y para el caso concreto en estudio, m ediante la expresión siguiente:

$$Tf = Sv \cdot (Tv + kt \cdot T_{tv})$$

Siendo:

Tv El peso medio bruto diario remolcado correspondiente a tráfico de viajeros, en T.

Ttv El peso medio diario de unidades tractoras empleadas en tráfico de viajeros, en T.

kt Un coeficiente que tiene en cuenta el desgaste producido por vehículos tractores, y que tiene un valor de 1,40.

Sv es un coeficiente que tiene en cuenta las velocidades de las com posiciones. Está relacionado con la velocidad de los trenes de viajeros más veloces.

$$Sv$$
 = 1,00 $V \le 60 \text{ km/h}$
 Sv = 1,05 $60 < V \le 80 \text{ km/h}$
 Sv = 1,15 $80 < V \le 100 \text{ km/h}$

Sv	=	1,25	$100 < V \le 130$	km/h
Sv	=	1,35	$130 < V \le 160$	km/h
Sv	=	1,40	$160 < V \le 200$	km/h
Sv	=	1,45	$200 < V \le 250$	km/h
Sv	=	1,50	250 < V	

El tráfico previsto es únicam ente de viajeros. Pa ra el cálculo se adopta la hipótesis de que la composición de material móvil empleada constará de tres coches (dos motores y uno central remolcado), con un total de ocho ejes, cuatro de ellos motores.

Se exponen en la siguiente tabla el núm ero de circulaciones y carga por eje previstas para el ferrocarril proyectado:

	Frecuencia	Circulaciones / sentido
Horas punta (8 horas)	10 min.	48
Horas valle (10 horas)	20min. 30	

TOTAL: Circulaciones /día/ sentido 78

Aceptando una carga por eje de 15 toneladas, se tiene:

	Nº ejes / día / sentido	Peso(T) /día /sentido
Motores	312	4.680
Remolcados 31	2	4.680

Aplicando estos valores a la fórmula que expresa el tráfico teórico se obtiene:

	Tráfico de diseño
Tv 4.680	
T _{tv} 4.680	
Kt 1,40	
Sv 1,35	
Tf (T/d)	15.163
Grupo 5	





APÉNDICE 1

ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO DE LAS OPCIONES DE IMPLANTACIÓN DE SUPERESTRUCTURA DE VIA EN LA LINEA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS



5.2 CONCLUSIONES TÉCNICAS

Partiendo de la premisa de que en la Isla de Gran Canaria existen canteras capaces de producir balasto adecuado y en cantidad suficiente, la vía sobre balasto (opción 0), resulta la opción más fácil desde el punto de vista técnico, aunque sin perder de vista sus desventajas de cara al mantenimiento de vía en túneles y estaciones.

La opción de vía híbrida (opción 2) que se ha presentado es muy conservadora y tampoco ofrecerá dificultades de implantación, puesto que toda la vía en placa discurre en túnel y en estaciones, evitando totalmente el problema de la construcción de vía en placa en terraplenes altos y viaductos.

Esta opción tiene, además, la ventaja, aparte de la económica a largo plazo, de reducir el volumen de balasto necesario, tanto en operaciones de construcción como de mantenimiento.

Por otro lado, el hecho de reducir el número de kilómetros de vía sobre balasto puede significar que el rendimiento económico total de la maquinaria de construcción y mantenimiento de vía sobre balasto sea menor, y por tanto que resulte en un encarecimiento del coste por metro de vía en comparación con la alternativa de colocar únicamente vía sobre balasto.

Las opciones 0 y 2 (vía sobre balasto y vía híbrida), requieren de una maquinaria específica a disposición, lo que implica una mayor necesidad de talleres y cocheras, aparte de zonas de acopio, no contempladas en el Plan Territorial ni en el presente informe.

Para posibilitar la opción de vía en placa para toda la línea (opción 1) se debería atender especialmente a los tramos de terraplenes altos. La construcción de vía en placa sobre terraplenes de más de 5 m de altura no se ha experimentado

Documento:	Fecha	13/04/2011
Gran Canaria v5	Página	Página Nº 89

ESTUDIO TÉCNICO-ECONÓMICO DE LAS OPCIONES DE IMPLANTACIÓN DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA EN LA LÍNEA ENTRE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA Y MASPALOMAS

suficientemente en España, por lo que debe prestarse especial atención al siguiente punto:

• Se debería hacer un refuerzo muy grande de los terraplenes, con una fuerte inversión (tenida en cuenta en sus respectivos puntos a lo largo del informe): durante la construcción de una plataforma mejorada (+20% con respecto al montaje de vía medio) y mediante la instrumentación y control de los terraplenes en distintas secciones a lo largo del trazado de manera que se garantice el 95% del asiento teórico de los distintos terraplenes antes del montaje de vía.

El punto anterior pretende remarcar que la consecuencia de un terraplén mal ejecutado tiene grandes repercusiones económicas no contempladas en el presente informe.

No obstante, si se garantiza una buena ejecución de la plataforma, especialmente en terraplenes, de forma que no se produzcan asientos diferidos de más del 5% tras el montaje de vía, la opción 1 de vía en placa a lo largo de todo el trazado es la más aconsejable, puesto que incurre en un menor mantenimiento y favorece la disponibilidad de vía.

Documento:	Fecha	13/04/2011
Gran Canaria v5	Página	Página № 90