

# Trazado de la línea de alta velocidad ferroviaria Figueres - Perpiñán

## Arrangement of the Figueres- Perpignan high-speed rail line

**Dpto. de Marketing y Comunicación de TP Ferro**

*info@tpferro.com*

*Fotos: Jacques Martínez.*

**Resumen:** El pasado mes de julio de 2005 se inauguró oficialmente el inicio de las obras en el túnel de Pertús, uno de los tramos significativos del proyecto de la línea de alta velocidad que la concesionaria TP Ferro está realizando en la actualidad entre Figueras y Perpiñán.

**Palabras Clave:** Alta velocidad, Redes ferroviarias, Viaductos

**Abstract:** The works on the Pertus tunnel were officially opened in July 2002, this being one of the most significant sections on the high speed line between Figueres and Perpignan, currently being built by the TP Ferro consortium.

**Keywords:** High speed, railway network, viaduct

### 1. Presentación general de la concesión

#### a) El Proyecto

Los Gobiernos del Reino de España y de la República de Francia adjudicaron a TP Ferro en diciembre de 2003 la concesión para el proyecto, construcción, explotación y mantenimiento de la Sección Internacional Figueres - Perpiñán de una nueva Línea Ferroviaria de Alta Velocidad entre España y Francia por un periodo de 50 años, plazo que incluye los 5 años para su construcción.

El día 17 de febrero de 2004, los representantes de ambos gobiernos y el de la sociedad concesionaria firmaron el contrato de concesión. Es la segunda ocasión en Europa tras el Túnel de la Mancha o Eurotúnel en que dos Estados otorgan una obra binacional en régimen de concesión a un consorcio privado.

Esta actuación está incluida en la lista de proyectos prioritarios de las redes transeuropeas aprobada por el Consejo de Ministros de Transportes de la Unión Europea el 5 de diciembre de 2003, formando parte del proyecto nº 3: Eje Ferroviario de Alta Velocidad del Sudoeste de Europa, siendo clave en la vertebración europea. Además resulta de gran importancia para España y Francia al suponer la unión de dos redes de ancho hasta ahora distinto y la apertura de las conexiones ferroviarias españolas sin ruptura de carga con el resto de Europa.

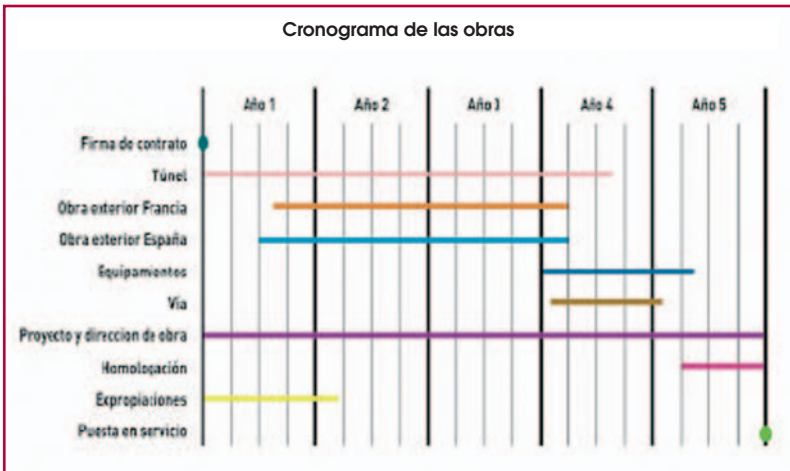
#### b) Antecedentes

Los orígenes de este proyecto se remontan a las cumbres comunitarias de Corfú y Essen en 1993 con la aprobación de los 14 proyectos prioritarios de la Red Transeuropea de Transportes (RTE -T), entre ellos el Eje Ferroviario de Alta Velocidad del Sudoeste de Europa (proyecto prioritario número 3 donde se incluye el tramo).

En este marco, España y Francia suscribieron el Acuerdo de Madrid el 10 de octubre de 1995, un acuerdo para la construcción y explotación, en régimen de concesión, de la Sección Internacional de una línea ferroviaria de alta velocidad entre Figueres y Perpiñán.

Una Comisión Intergubernamental formada por doce representantes de los Gobiernos de los dos países, se encargó de preparar la concesión (criterios relativos a la preselección de los candidatos, criterios de adjudicación, conectividad con las redes ferroviarias, plazos, etc.). En dicha Comisión están representados por parte española, los Ministerios de Fomento, Economía, Hacienda, Asuntos Exteriores, Interior, Administraciones Públicas y Medioambiente. Por parte francesa están representados los Ministerios de Asuntos Exteriores, Transportes, Interior, Economía y Hacienda y Medio Ambiente.

El 25 de abril de 2003, fue autorizado el inicio de la licitación de la concesión y el 11 de julio del mismo año se admitieron las candidaturas a la licitación abriéndose el



correspondiente procedimiento negociado de acuerdo con el pliego de bases y proyecto de contrato. El 7 de octubre de 2003 se presentaron las ofertas de los grupos licitadores.

El 26 de diciembre de 2003 ambos gobiernos adjudicaron provisionalmente la concesión al consorcio TP Ferro. El día 17 de febrero de 2004, los representantes de ambos gobiernos y el de la sociedad concesionaria firmaron el contrato de concesión, en el que se establecen las condiciones de construcción, mantenimiento y explotación de la sección internacional entre Figueres y Le Soler, cerca de Perpiñán con un plazo de ejecución de 60 meses.

TP FERRO es la empresa concesionaria del proyecto, construcción, explotación y mantenimiento de la nueva línea de alta velocidad. Está participada en proporciones 50/50 por el grupo español ACS (tercer grupo constructor europeo con una cifra de negocio en 2004 de 10.961 millones de euros) y el francés Eiffage (sexto grupo constructor europeo con una cifra de negocio en 2004 de 7.000 millones de euros).

## 2. Organización del Proyecto

La compleja organización del proyecto para la construcción, explotación y mantenimiento de la línea ferroviaria de alta velocidad Figueres-Perpiñán se sintetiza en el Cuadro 1.

La entrada en servicio está prevista para 2009 y marcará un hito en la historia de las comunicaciones. Por primera vez, dos redes ferroviarias que hasta la fecha tenían distinto ancho van a quedar conectadas directamente, sin necesidad de trasbordo o cambio de ancho. La línea Figueres-Perpiñán tiene además, una dimensión europea de gran calado, pues va a permitir la conexión de las redes ferroviarias de alta velocidad española y francesa.



Cuadro 1.

Y, a través de esta última, el enlace de la Península Ibérica con el resto de Europa.

El proyecto consiste en la construcción de una nueva línea de alta velocidad en ancho internacional UIC (1.435mm) en doble vía entre Figueres y Le Soler (cerca de Perpiñán) de aproximadamente 44,4 Km. de longitud (19,8 Km. en España y 24,6 Km. En Francia) apta para el tráfico mixto de trenes de viajeros y mercancías y sus co-



Diseño del Trazado.



nexiones en vía única con la red clásica existente en Le Soler.

El diseño del trazado se ha realizado con parámetros propios de una velocidad máxima de circulación de 350 Km./h y una velocidad mínima de circulación de 200 Km./h para los trenes de viajeros, mientras se establece una velocidad mínima de circulación para los trenes de mercancías de 120 Km./h.

A la puesta en servicio deberá poder explotarse, como mínimo, a una velocidad de 300 Km. /h para los trenes de viajeros y a una velocidad de 100 Km. /h, para los de mercancías.

### 3. Obras exteriores

Con una longitud total de 36.1 Km de trazado (repartidos entre España 17.8 Km. y Francia 17.3 Km ) los elemen-

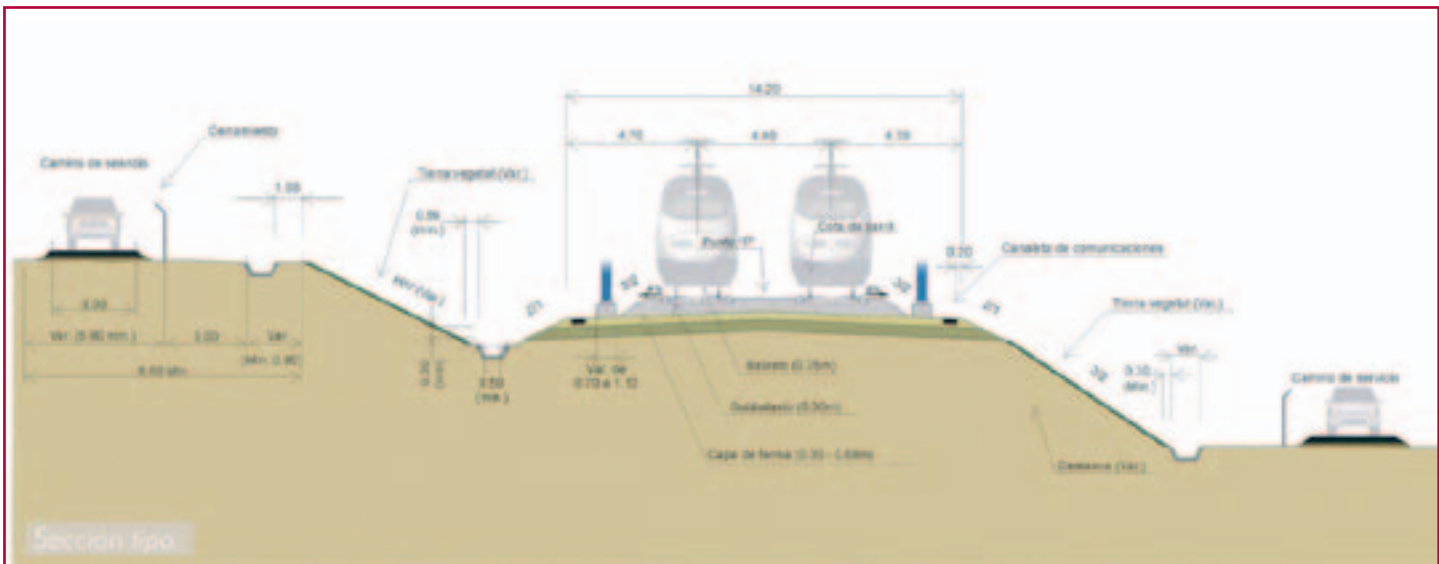
Vista entrada Túnel Pertús. A la derecha, estructura viaducto de Ricardell.

tos mas significativos de los trabajos que se están realizando son:

- 2.228 m. de los 6 viaductos en España
- 983 m de los 4 viaductos en Francia
- Dos falsos túneles de 180 y 189 m de longitud.
- El salto del carnero para inversión del sentido de circulación que consistirá en un cruce de las dos vías a desnivel, que permitirá a los trenes circular por la derecha en España y por la izquierda en Francia.
- Los 14 puentes ferroviarios y 11 puentes carreteros.
- Los 9 pasos inferiores y 61 obras de fábrica hidráulicas.
- Las dos vías sencillas de enlace en Perpiñán de 2,9 Km. y 4,6 Km.

En el lado español, ya se han realizado mas del 90% de los movimientos de tierra necesarios para la construcción

Sección Tipo.



de la línea (sobre un total de 6.4 millones de m<sup>3</sup> entre terraplenes y desmontes), mientras en la zona francesa se está cerca del 30% (sobre un total de 7.6 millones de m<sup>3</sup>).

Las obras incluyen además la ejecución de la superestructura de vía, balasto, traviesas y las instalaciones de electrificación, y los sistemas de señalización y seguridad.

La nueva línea estará electrificada en corriente alterna a 25.000 V, mientras la señalización responderá a las normas europeas de interoperabilidad ERTMS, niveles 1 y 2.

#### 4. El Túnel del Pertús

Destaca como obra significativa sobre el nuevo trazado, el Túnel del Pertús de 8,3 Km. de longitud (7,3 Km. en Francia y 1 Km. en España) que permitirá franquear Los Pirineos.

El túnel constará de dos tubos paralelos independientes, uno para cada sentido de la circulación, con una sección interna de 8,50 metros de diámetro. La infraestructura contará con los últimos avances en materia de seguridad, entre ellos la existencia de 41 galerías de comunicación entre tubos provistas de puertas cortafuegos, situadas cada 200 metros, y cuatro galerías destinadas a equipamientos, espaciadas a 1.600 metros.

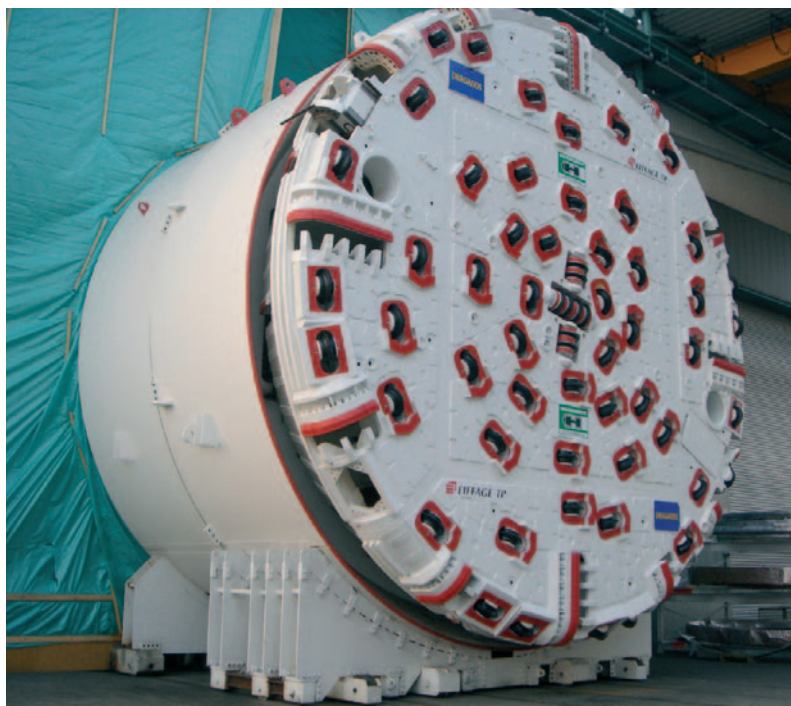
Su construcción se está realizando mediante dos tuneladoras de doble escudo telescópico (TBM) de última generación. Dichas tuneladoras tienen un diámetro de 9,96 metros cada una, y están especialmente diseñadas para excavar las rocas que se han detectado en los múltiples reconocimientos geotécnicos realizados. Cada una de ellas pesa unas 2.300 toneladas y mide más de 150 metros de longitud.

El diseño de las tuneladoras, realizado de acuerdo con las condiciones geológicas detectadas, permite mantener unos ritmos de avance de la excavación elevados y superar las zonas conflictivas con el mínimo retraso. (1)

El ataque se ha realizado desde la boca sur, lado España, donde se dispone de un buen acceso y una amplia plataforma donde ubicar las instalaciones que este tipo de máquinas requieren.

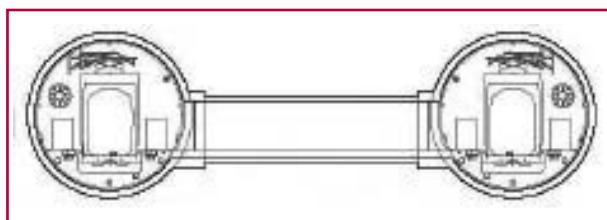
Se ha previsto, por otra parte, la construcción de una galería de acceso intermedio de 445 metros de longitud, que permitirá acceder a la zona central de los túneles, para realizar una galería paralela a los mismos, de 1.100 metros de longitud, para reconocimiento y eventual tratamiento del terreno en la zona más

(1) En total se colocarán 11.000 anillos de dovelas (77.000) prefabricadas.



De arriba a abajo.  
Cabeza de corte  
Tuneladora 1  
Tramontana.  
Interior del Túnel y  
dovelas entrando  
al Túnel.





Dispositivos de seguridad. Debajo, Perspectiva de 2 de los falsos túneles.

complicada desde el punto de vista geotécnico, con el objetivo de facilitar la perforación del túnel.

La seguridad es uno de los ejes centrales sobre los que pivota el proyecto de la línea y en particular del Túnel del Pertús, que concentra las mayores medidas y dispositivos de seguridad del tramo, entre ellos la vía en placa de hormigón que permite un fácil acceso a los servicios de auxilio, la instalación en el túnel de todos los equipamientos de seguridad recomendados por las comisiones de seguridad (detectores, opacímetros, bocas de agua, ventilación), la utilización del sistema de señalización ERTMS niveles 1 y 2 con redundancia de los equipamientos de control (puesto de control central en Barcelona y puesto de control local a la entrada del túnel) y de la alimentación de energía para los sistemas de seguridad, instalación de detectores de "cajas calientes", planos en las ruedas, gálibos y pantógrafos, que permitirán detener los trenes antes de que entren en el túnel y la adaptación de las embocaduras de los túneles para reducir los efectos del boom sónico de los trenes.

Cada una de las bocas del túnel, dispone de instalaciones de auxilio, con accesos directos, aparcamientos, helipuertos y zona de cruce de vía, así como de un sistema de control de intrusión. En el diseño de la línea se ha considerado además la influencia de los vientos cruzados, disponiéndose una estación meteorológica.

## 5. Financiación del Proyecto

Esta concesión ferroviaria de alta velocidad es el primer proyecto de ferrocarril financiado con participación privada en España y el segundo en Europa.

Cuadro 2.

Aplicaciones	Importes	Orígenes	Importes	%
Costes de Construcción	949,81	Capital	51,4	—
Costes de Concesionaria	63,8	Préstamos participativo	51,4	—
Gastos financieros	71,8	Intereses P. participativo	5,5	—
Cuenta de reserva de a deuda	12,0	Fondos Propios	108,3	9,9
		Subvención Directa	532,5	47,7
		Subvención Financiada	64,9	5,9
<b>TOTAL M€</b>	<b>1.096,7</b>	<b>TOTAL M€</b>	<b>1.096,7</b>	<b>100,0</b>

El importe global de la inversión del proyecto asciende a 1.097,7 millones de euros, de los que 588,4 millones de euros serán financiados a través de subvenciones públicas, lo que supone menos del 57% de la inversión, siendo financiado el resto por el concesionario. Dichas subvenciones públicas serán aportadas a partes iguales por España y Francia, que contarán a su vez con ayudas de la Unión Europea, a través de los fondos de redes transeuropeas.

El importe de los recursos propios aportados por los accionistas de TP Ferro Concesiones, S.A. será de 108,3 millones de Euros, mientras que los restantes 400 millones de euros, necesarios para equilibrar los recursos con las inversiones, provendrán de la financiación externa contratada con el grupo de bancos formado por: Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, Banco Español de Crédito, Caja Madrid, ING. in Royal Bank os Scotland.

En el cuadro 2 se resume la previsión de orígenes y aplicaciones de fondos.

La financiación Externa del proyecto incluyen además de la deuda principal, por importe de hasta 410 millones de euros, destinada a la financiación de la construcción, otra línea de crédito contingente, destinada a financiar de la déficit de tesorería de los inicios de la explotación, por importe de hasta 35 millones de euros.

Estos dos créditos, contemplan su amortización a medio plazo (13 años de los cuales 8 son de explotación) y su refinanciación hasta una duración total de la financiación de 35 años.

El contrato de financiación, firmado en febrero de 2005, incluye además dos líneas de crédito destinadas respectivamente a financiar el último plazo de pago de la subvención, por importe de 62 millones de euros y que se amortizará un mes después de la puesta en servicio, a la recepción de dicho pago, y a financiar los importes de IVA recuperables, por importe de hasta 25 millones de euros, y que se amortizará a medida que se produzcan las indicadas recuperaciones.

En suma las facilidades crediticias obtenidas por TP Ferro para financiar el Proyecto, totalizan un importe de 532 millones de euros. ♦