



Fomento inicia la perforación del túnel Sants-La Sagrera de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-frontera francesa

## Blanco y Montilla presiden el acto de puesta en marcha de la tuneladora *Barcino*

- La máquina, de 105 m de longitud y 2.300 Tn de peso, recorrerá una distancia de 5,1 km de los 5,6 de longitud total del túnel, cuya construcción supone una inversión de más de 179,3 millones de euros
- La seguridad e integridad del terreno y de las edificaciones situadas en las proximidades está garantizada por un exhaustivo plan de auscultación y control y por la ejecución de tratamientos de protección

Madrid, 26 de marzo de 2010 (Ministerio de Fomento).

El ministro de Fomento, José Blanco, y el presidente de la Generalitat de Cataluña, José Montilla, han presidido hoy el acto de inicio de los trabajos de perforación del túnel de conexión Sants-La Sagrera de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-frontera francesa. La tuneladora *Barcino* ha arrancado la excavación en el pozo de ataque, situado en la confluencia de las calles Mallorca y Biscaia, desde donde recorrerá una distancia de 5.097 m hasta el pozo de extracción, emplazado entre las calles Provença y Entença.

Blanco y Montilla, que han supervisado la tuneladora y han dado la orden de iniciar la perforación, han estado acompañados en su recorrido por la zona de obras por el alcalde de Barcelona, Jordi Hereu, el conseller de Política Territorial y Obras Públicas, Joaquim Nadal, el delegado del Gobierno en Cataluña, Joan Rangel, y el presidente de Adif, Antonio González Marín.

La construcción del túnel Sants-La Sagrera representa uno de los principales hitos en el desarrollo de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-frontera francesa, que permitirá a España integrarse en el año 2012 en la futura red transeuropea de alta velocidad, y a la que da continuidad en su avance hacia dicha frontera.



En este sentido, el tramo Barcelona-Figueras de la LAV Madrid-Barcelona-frontera francesa cuenta con una inversión aproximada de 4.200 millones de euros, de los que más de 179,3 corresponden al túnel de conexión Sants-La Sagrera.

Esta inversión reafirma la apuesta del Gobierno de España por la potenciación del ferrocarril como uno de los principales medios de transporte, así como su compromiso por modernizar e impulsar la red ferroviaria de Catalunya. Así, en 2010 se efectuará una inversión de 1.654 millones de euros en la Comunidad Autónoma, un 31% más que el año anterior, lo que supondrá la creación o mantenimiento de más de 46.000 empleos en toda Catalunya.

La nueva infraestructura ferroviaria, plenamente integrada en el entorno, sostenible desde las perspectivas socioeconómica y medioambiental, y más segura y fiable para el transporte y los ciudadanos, incorpora las tecnologías más avanzadas.

Asimismo, dispone de unos elevados estándares de velocidad, regularidad, seguridad y confort, lo que la convierte en uno de los sistemas de transporte ferroviario más modernos y con mayores prestaciones del contexto internacional.

Además de las múltiples ventajas y los beneficios que ofrece para el transporte ferroviario, la Línea de Alta Velocidad también representa un elemento de vertebración territorial, uniendo a Barcelona de una forma más rápida con las tres provincias catalanas, con Madrid, el resto de España y Europa.

Su construcción también generará nuevos espacios de desarrollo socioeconómico y nuevas oportunidades de expansión y transformación urbanística, gracias a la ejecución de la nueva estación de La Sagrera, que podrá acoger a 100 millones de viajeros del año.

### Descripción del túnel

El túnel Sants-La sagrera tiene una sección de 85 m<sup>2</sup> y una longitud total de 5,6 km que discurren desde la estación de Barcelona Sants hasta la futura terminal de La Sagrera.



Una vez completado el proceso de montaje y la fase de pruebas en La Sagrera, la tuneladora *Barcino* ha iniciado la excavación mecanizada en el pozo de ataque, situado en la confluencia de las calles Mallorca y Biscaia, a una profundidad aproximada de 20 m, correspondientes a la cota inferior del túnel.

Desde este punto, avanzará en dirección noreste-suroeste por el eje central de las calles Mallorca, Diagonal y Provença, alcanzando una profundidad máxima de perforación de 41 m y sin pasar en ningún punto bajo edificios, hasta el pozo de extracción, emplazado entre las calles Provença y Entença.

Actualmente se está ejecutando el falso túnel en el tramo entre el pozo de extracción de la tuneladora y la estación de Sants.

### La tuneladora *Barcino*

Bautizada con el nombre latino de Barcelona, ha sido diseñada y fabricada específicamente en la factoría que la empresa Herrenknecht tiene en Schwanau (Alemania) para la perforación mecanizada del túnel de conexión Sants-La Sagrera. Es del tipo EPB (Escudo de Presión de Tierras) y dispone, entre otros elementos, de una cabeza giratoria equipada con instrumentos de corte, una serie de aberturas por donde se extraen las tierras excavadas para su evacuación y unos cilindros hidráulicos que, apoyados en la estructura ya construida, empujan la cabeza giratoria contra el terreno, avanzando la perforación. Según va avanzando, la misma máquina va colocando las dovelas (piezas que encajadas entre sí forman la estructura circular de hormigón del túnel).

Sus principales características técnicas son:

- Longitud total: 105 m (escudo+back-up).
- Longitud del escudo: 12 m.
- Peso total: 2.300 Tn
- Diámetro: 11,55 m.
- Diámetro interior túnel: 10,4 m.
- Presión máxima de trabajo: 4,5 Bar.
- Número de motores: 18.



- Potencial total: 6.300 kW
- Velocidad máxima de giro: 3 Rpm.
- Velocidad máximo de avance: 80 mm/min.
- Empuje nominal: 135.378 kN.
- Espesor de los anillos: 380 mm.
- Número total de anillos: 2.832.
- Dovelas: 19.824 (7 dovelas x anillo).
- Volumen de excavación: 526.000 m3.

Para garantizar el óptimo funcionamiento de la máquina, a lo largo de la excavación se realizarán trabajos de mantenimiento y revisión de las instalaciones de la tuneladora en diferentes pozos, el primero de ellos situado en el cruce de las calles Mallorca y Trinxant, cuya ejecución ya se ha completado.

El segundo está situado en la confluencia de las calles Mallorca y Padilla, en el que ya se han acabado las pantallas y se está realizando el tratamiento del terreno previo a la excavación. La construcción del tercer pozo de mantenimiento, situado en las calles Provença-Bruc, se iniciará próximamente con la ejecución de las pantallas, mientras que el último estará ubicado entre las calles Provença y Enric Granados.

### **La seguridad, máxima prioridad**

Para el Ministerio de Fomento y Adif, la seguridad es la máxima prioridad en la ejecución de sus obras, por lo que el proyecto ha contado con exhaustivos informes previos sobre las condiciones del terreno, que ofrecen una completa radiografía de sus características y comportamiento. En este ámbito, se realizan estudios complementarios para determinar la ejecución de tratamientos adicionales que garanticen la integridad del terreno y de los edificios, consistentes en la ejecución de micropilotes o inyecciones de jet-grouting.

Igual de importante es tener un profundo conocimiento de los edificios situados en el entorno de la obra. Por este motivo, se está llevando a cabo un exhaustivo proceso de inspecciones y reconocimientos a cargo de una empresa especializada en estructuras.



Hasta la fecha, se han realizado el 100% de los reconocimientos a las fachadas y el 90,3% de las inspecciones en zonas comunes de 536 edificios. También se han entregado 406 informes preliminares y se han llevado a cabo un total de 3.092 reconocimientos en viviendas, resultado de las 2.500 previstas inicialmente más las solicitudes que adicionalmente Adif ha recibido a través de los tres Puntos de Información y Atención al Ciudadano (PIAC) que están abiertos al público en Barcelona.

Respondiendo a su voluntad de establecer un canal permanente de contacto con los ciudadanos, Adif recoge las peticiones de los propietarios para la realización de reconocimientos en sus viviendas, así como gestionar otro tipo de solicitudes, a través de estas tres oficinas, situadas en las calles Sicilia, 268, bajos, y Baixada de la Sagrera, 2, bajos, y en el vestíbulo de la Estación de Barcelona Sants. También existen otros canales de comunicación como los teléfonos 93.351.08.21 93.457.55.15, la web [www.adif.es](http://www.adif.es) y el correo electrónico [piac.bcn@adif.es](mailto:piac.bcn@adif.es).

Durante el proceso constructivo se llevan a cabo continuos controles de seguridad mediante dispositivos de instrumentación. Hasta el momento, se han instalado más de 2.600 elementos de auscultación, consistentes en clavos de nivelación, primas, estaciones robotizadas o teodolitos, entre otros. A medida que avance la tuneladora, estos sensores se ampliarán hasta 7.000, aproximadamente.

A través de estos dispositivos, se realiza un profundo seguimiento de los posibles movimientos de las estructuras estudiadas y del terreno. Además, estos sistemas de control y auscultación son redundantes, ya que los dispositivos automáticos se complementan con lecturas manuales realizadas diariamente por técnicos especializados.

Las lecturas también son recogidas en un sistema informático en el que se introduce el estado inicial de estas estructuras, con el objetivo de disponer de su situación de partida y apreciar cualquier variación.

Además, se instalan en las fachadas de los edificios y zonas comunes de los mismos un total de 8.400 prismas de control o sensores, que son leídos mediante 45 estaciones topográficas robotizadas situadas en las azoteas de los mismos, y que se ubican en 105 posiciones distintas a lo largo del trazado.



Asimismo, se adoptan métodos constructivos con el fin de garantizar la seguridad de las obras y especialmente del terreno y de las estructuras. En este sentido, la perforación con tuneladora es el proceso que más beneficios ofrece para la excavación de túneles en zonas urbanas. Para la excavación de las pantallas se utiliza el sistema de hidrofresa, que minimiza el impacto sobre el terreno.

### Protección de edificios singulares

Para la construcción del túnel de conexión Sants-La Sagrera, Adif está desarrollando complejas actuaciones de ingeniería civil que permiten preservar el patrimonio arquitectónico y cultural de la Ciudad Condal. Una de estas actuaciones se ha desarrollado en el entorno de la Torre del Fang, un edificio histórico de Barcelona y cuya antigüedad data de mediados del siglo XIV. La solución técnica ha consistido en el mantenimiento de la estructura con un sostenimiento especial mientras se han realizado las pantallas, pilotes y micropilotes, la construcción de la losa de la cubierta y la excavación.

Por otro lado, con carácter previo al paso de la tuneladora, en el tramo de su recorrido junto al templo de la Sagrada Familia, y dada su singularidad estructural, se ha dispuesto una protección específica mediante una pantalla permeable de pilotes de 1,5 metros de diámetro y unos 40 metros de profundidad.

El avance de estos trabajos ha permitido completar 60 pilotes de los 104 que conformarán esta barrera que aislará el templo de las obras de ejecución del túnel. Además, se construirá un dado longitudinal de hormigón junto a la pantalla de 3x3 metros, y se mejorará el terreno mediante inyecciones de consolidación.

De igual forma, se están realizando actualmente sondeos en el terreno de la zona en que se ubica el edificio de La Pedrera, que determinarán si es necesario o no acometer también medidas de protección de la singular obra de Antonio Gaudí.



### Financiación europea

La Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona-frontera francesa, dentro del periodo 2000-2006, ha sido cofinanciada por el Fondo de Cohesión, en las obras de plataforma del tramo Madrid-Barcelona, así como el suministro y montaje de vía del tramo Madrid-Vilafranca del Penedès e instalaciones de electrificación, señalización y comunicaciones del tramo Madrid-Lleida, con una ayuda que asciende a 3.388,9 millones de euros.

Las Ayudas RTE-T (Redes Transeuropeas de Transporte), en el mismo periodo han financiado los estudios y proyectos, así como las obras de la plataforma del tramo Maçanet-Sils, con una ayuda que asciende a 70,9 millones de euros.

En el periodo 2007-2013 serán cofinanciadas por las ayudas RTE-T las obras de adecuación para su explotación en ancho internacional, del tramo Girona Mercancías-Variante de Figueres, con una ayuda de 6,1 millones de euros.