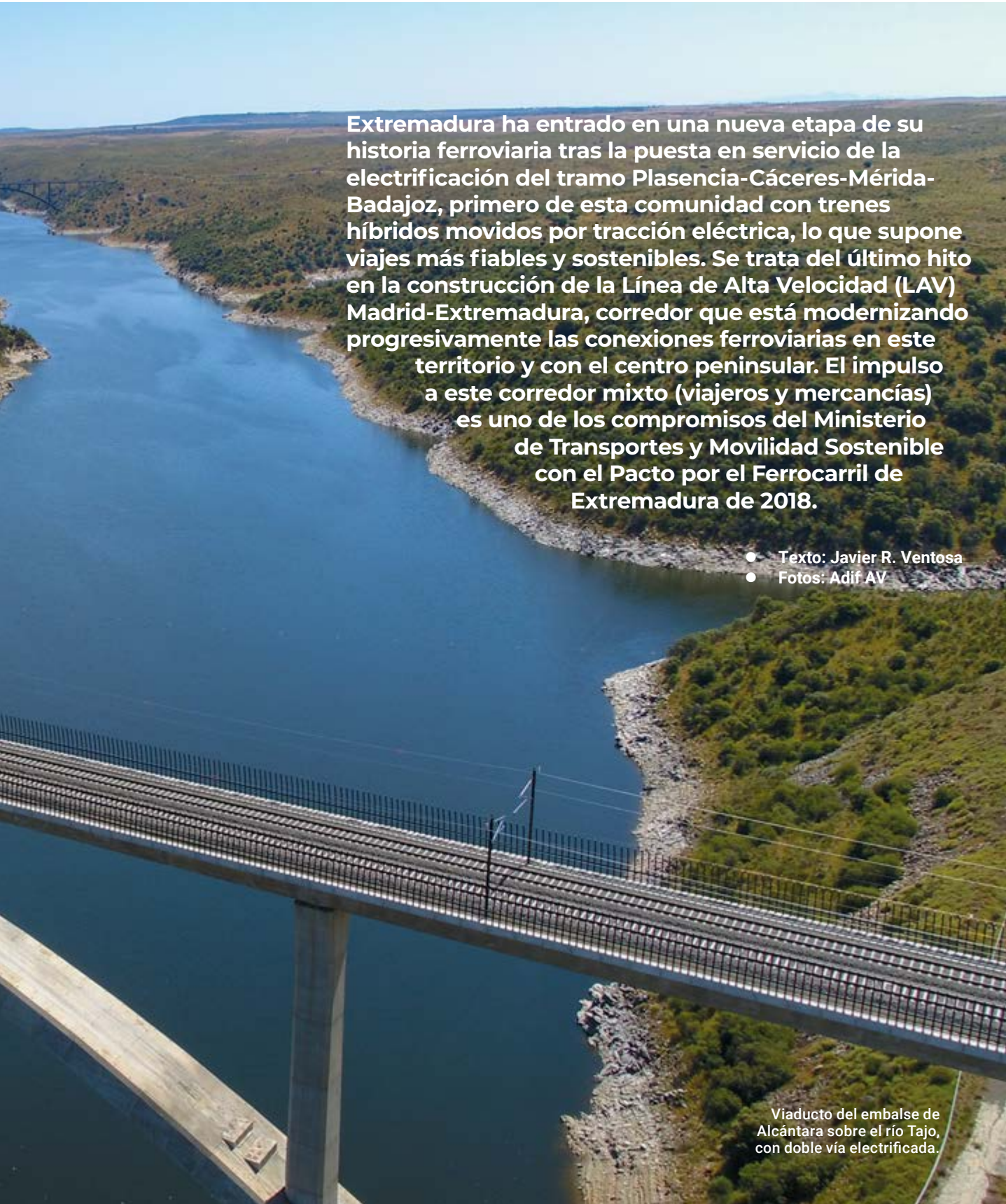


El tramo **Plasencia-Cáceres-Badajoz**  
estrena electrificación

# Hito ferroviario en Extremadura





**Extremadura ha entrado en una nueva etapa de su historia ferroviaria tras la puesta en servicio de la electrificación del tramo Plasencia-Cáceres-Mérida-Badajoz, primero de esta comunidad con trenes híbridos movidos por tracción eléctrica, lo que supone viajes más fiables y sostenibles. Se trata del último hito en la construcción de la Línea de Alta Velocidad (LAV) Madrid-Extremadura, corredor que está modernizando progresivamente las conexiones ferroviarias en este territorio y con el centro peninsular. El impulso a este corredor mixto (viajeros y mercancías) es uno de los compromisos del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible con el Pacto por el Ferrocarril de Extremadura de 2018.**

- Texto: Javier R. Ventosa
- Fotos: Adif AV

Viaducto del embalse de Alcántara sobre el río Tajo, con doble vía electrificada.

## La LAV Madrid-Extremadura

ha dado un paso de gigante en su proceso de construcción con la puesta en servicio de la electrificación del tramo Plasencia-Cáceres-Mérida-Badajoz (195 km aproximadamente), que junto a los tramos Talayuela-Plasencia (69 km, en obras) y Madrid-Oropesa (200 km, en proyecto) formará el primer corredor mixto de Alta Velocidad con origen en Madrid. Este tramo está operativo desde julio de 2022 en su fase I (trazado de Alta Velocidad sobre doble vía en ancho

ibérico con traviesas polivalentes adaptables al ancho estándar, señalización ASFA Digital, estaciones reformadas y trenes híbridos), con prestaciones superiores a las del ferrocarril convencional. Pese a no contar con vías electrificadas, la fase I, cuya inversión ascendió a 1700 M€, ha mejorado las relaciones ferroviarias entre las principales ciudades extremeñas y la conexión con el centro peninsular, además de aumentar las cifras de usuarios en el corredor.

La electrificación del tramo entró en servicio el 14 de diciembre. Desde ese día, los trenes híbridos S-730 del servicio Alvia de Renfe circulan entre Monfragüe (cerca de Plasencia) y Badajoz en

modo eléctrico en vez de utilizar la tracción diésel, lo que constituye todo un hito en Extremadura, que hasta ahora no disponía de líneas electrificadas. Este salto tecnológico ha abierto una nueva fase en la explotación del corredor extremeño, ya que permite una mayor fiabilidad en las circulaciones (los trenes reducen el uso de los motores diésel, lo que limita las incidencias), acorta algunos minutos los tiempos de viaje y promueve una movilidad más sostenible por el uso de energía renovable y el menor consumo de combustibles fósiles. Según estimaciones oficiales, los 90 000 pasajeros que cada año utilizan los trenes híbridos en este tramo propiciarán, desde ahora, un





Primer S-730 en modo eléctrico en la estación de Mérida, el 14 de diciembre.

ahorro energético de 732 toneladas equivalentes de petróleo y evitarán la emisión de 2674 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera al realizar ese trayecto en ferrocarril en vez de hacerlo en automóvil.

En un futuro próximo, con la puesta en servicio del sistema de control y mando de trenes ERTMS nivel 2, en fase de instalación, y el baipás de Mérida, en fase de electrificación, el tramo íntegro

alcanzará prestaciones propias de Alta Velocidad, incluida una mayor seguridad y el aumento de la velocidad comercial hasta 300 km/h, máxima de las LAV en España.

### Proceso de electrificación

La electrificación del tramo Placencia-Cáceres-Badajoz-frontera Portugal, ejecutado bajo dirección de Adif AV con un presupuesto

superior a 90 M€, arrancó a finales de 2019 y se ha desarrollado durante cuatro años, estando algunos tramos aún en ejecución. Este proceso ha consistido en el despliegue y puesta en funcionamiento de un sistema en corriente alterna de 2x25 kV y 50 hercios de frecuencia, propio de la Alta Velocidad. El sistema está formado por un conjunto de instalaciones que garantizan el suministro de energía a la línea y la

Labores de ajuste de la línea aérea de contacto.



## Electrificación en Madrid y Toledo

El tercer gran tramo de la LAV Madrid-Extremadura es el Madrid-Oropesa, que discurrirá a lo largo de 200 km por las provincias de Madrid y Toledo hasta el límite con Extremadura. El estudio informativo de este futuro tramo ha sido enviado al Ministerio para la Transición y Reto Demográfico con objeto de iniciar la tramitación ambiental y poder obtener así la Declaración de Impacto Ambiental, paso necesario para su aprobación definitiva y, posteriormente, proceder a la redacción de proyectos constructivos y la ejecución de obras.

Hasta que el nuevo tramo esté operativo, el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible desarrolla una solución transitoria para que los trenes con tracción eléctrica puedan circular entre Madrid y Badajoz por el tramo Humanes (Madrid)-Monfragüe (Cáceres) de la línea convencional Madrid-Valencia de Alcántara, de vía única y sin electrificar, que en 2021 renovó las instalaciones de seguridad y comunicaciones para garantizar que los trenes circularan con los mismos sistemas de señalización y seguridad en todo el recorrido desde Madrid. Esta solución consiste en la electrificación de este tramo.

Adif AV ha dado en el pasado otoño los pasos iniciales para poner en marcha esta solución al licitar proyectos de electrificación en dos tramos. Por un lado, la adecuación de gálibos y estaciones entre Illescas y Talayuela (157 km) para adaptarlos a la futura electrificación del tramo, y por otro, la electrificación entre Humanes e Illescas (15 km). Ambos proyectos se coordinarán mediante una zona de transición de un tramo a otro: la electrificación del primero será a 25 kV y la del segundo, a 3 kV. Están previstas subestaciones de tracción en Torrijos y Calera y Chozas.

circulación de los trenes movidos por tracción eléctrica, entre ellas las subestaciones de tracción y sus sistemas asociados, la línea aérea de contacto (catenaria) y el telemando de energía.

El proceso, iniciado en paralelo al montaje de vía sobre la plataforma finalizada, arrancó con la construcción de las tres subestaciones de tracción que dan cobertura al tramo, situadas en Cañaveral (provincia de Cáceres) y en Carmonita y Sagrajas (provincia de Badajoz). Estas instalaciones transforman la tensión de 400 kV suministrada por Red Eléctrica Española a la tensión que requiere la catenaria de Alta Velocidad, además de alimentar a otros sistemas (calefacción de agujas, telecomunicaciones móviles, edificios técnicos y casetas). En el

Estación de Illescas, con vías sin electrificar.



mismo contrato se ejecutó la obra de 12 centros de autotransformación, encargados de distribuir la energía a lo largo de la catenaria. Estos centros están ubicados entre las subestaciones de tracción, a una distancia de unos 10 km, siete de ellos en Cáceres y el resto en Badajoz.

La parte central de la obra de electrificación ha sido el montaje de la línea aérea de contacto. Para este proyecto se seleccionó la catenaria de tipo C-350, interoperable, habitual de las nuevas líneas de Alta Velocidad en España. Como actuación inicial se izaron más de 5000 postes a lo largo del trazado. Sobre estos postes se instalaron los elementos que forman la catenaria y el resto de los elementos de conexión que forman la línea aérea de contacto, para finalizar con el tendido de la catenaria propiamente dicha (sustentador e hilo de contacto), su pendolado, ajuste y regulación del sistema.

Esta actuación se ha desarrollado en dos fases, que corresponden a dos contratos distintos. En la primera fase, adjudicada por Adif AV en junio de 2019, con inicio de la obra en octubre de 2019, se tendió la catenaria a lo largo de 125 km entre Plasencia y la Bifurcación de Peñas Blancas (a unos 18 km al norte de Mérida). Este tramo comprende 110 km en vía doble y 14 en vía única, e incluye las estaciones de Plasencia y Cáceres.

En la segunda fase, contratada en diciembre de 2020, con inicio de la obra en febrero de 2021, se instaló la línea aérea de contacto entre la Bifurcación de Peñas Blancas y la frontera portuguesa y desde Aljucén a Mérida a lo largo de 103 km, mayoritariamente en vía única, tramo donde se ubican las estaciones de Mérida, Aljucén, Montijo y Badajoz. En una fase posterior se



La catenaria instalada es el tipo C-350, típica de las nuevas LAV.



electrificarán el baipás de Mérida (18 km) y la duplicación de vía entre Aljucén y Mérida (5,3 km), así como algunas vías de las estaciones.

En el marco de ambos contratos se han electrificado también algunos tramos de la red convencional conectados al corredor y que son necesarios para darle funcionalidad integral. En concreto, se ha actuado

en las líneas Plasencia-Bifurcación San Esteban (incluyendo la estación de Plasencia), Bifurcación Casas de la Torre-Bifurcación Romanos (incluyendo la estación de Cáceres y los enlaces con la LAV), Aljucén-Bifurcación Peñas Blancas (enlace de la nueva plataforma Cáceres). Y en los tramos comprendidos entre Mérida y Bifurcación



Obra de la pérgola sobre la autovía EX A1, en el tramo Toril-Río Tiétar.



Vista del tramo Río Tiétar-Malpartida de Plasencia desde el p.k. 3+800 hacia Navalmoral de la Mata.



Ejecución de una estructura en el tramo Casatejada-Toril.

La Isla, estación de Montijo y sus enlaces con la LAV, entre la Bifurcación San Nicolás y Badajoz, y entre Badajoz y la Frontera Portuguesa.

En 2021, además, se procedió a implantar el telemando de energía, otro elemento básico del subsistema de energía. Su principal función es el telecontrol y la supervisión desde el Centro de Regulación y Circulación (CRC) de las subestaciones eléctricas de tracción y la catenaria, con el objetivo de detectar incidencias y proceder a su reparación inmediata.

## Fase de pruebas

Terminada la obra de electrificación, Adif AV inició la fase de pruebas para validar el funcionamiento de todos los subsistemas de energía. Entre finales de abril y primeros de octubre, el tren laboratorio BT, movido por tracción diésel y equipado con un pantógrafo para testar el hilo de contacto, protagonizó la primera fase de estas pruebas en tramos sin tensión eléctrica. El objetivo: determinar los parámetros idóneos de la catenaria para ajustarla a los mismos.

Durante estos meses, y por tramos, el tren auscultador ha ido realizando pruebas geométricas, sin contacto entre el pantógrafo y la catenaria, para medir los parámetros geométricos de altura, descentramiento y pendiente. Posteriormente, una vez aprobada por parte del personal de Adif AV la geometría de la línea aérea de contacto, inició las pruebas de auscultación dinámica de la catenaria, con contacto entre el pantógrafo y la catenaria. En este tipo de ensayos, el pantógrafo del tren laboratorio se desliza por la catenaria para comprobar su estado, actuación realizada a distintas velocidades hasta alcanzar

200 km/h o la velocidad máxima según cuadro. Con ello se miden los parámetros dinámicos de altura y descentramiento del hilo de contacto y se testa la interacción pantógrafo- catenaria.

La energización de los tramos Plasencia-Cáceres y Cáceres-Badajoz, realizada con cuatro meses de diferencia, abrió la puerta en verano a las pruebas con material rodante a lo largo de 213 km, ahora con la catenaria en tensión. La finalidad de estas pruebas es comprobar el comportamiento de la catenaria, la protección de las subestaciones y los sistemas de señalización y comunicaciones instalados en el corredor, incluida la zona de las estaciones. Esta fase dio paso a la parte final de las pruebas, los recorridos de fiabilidad con trenes S-730, realizados a partir del 19 de septiembre. A su término, Adif AV trasladó la documentación a la AESF para su evaluación y la autorización para la puesta en servicio de la electrificación. La luz verde llegó a principios de diciembre.

## Tramo Talayuela-Plasencia

El segundo gran tramo de la LAV Madrid-Extremadura, que culminará el corredor en territorio extremeño, se encuentra en fase de ejecución de la plataforma. Este tramo se desarrolla en la provincia de Cáceres, entre Talayuela –en el límite con Castilla-La Mancha– y Plasencia, a lo largo de 68,8 km. Está formado por siete tramos, de los cuales dos están finalizados (Talayuela-Arroyo de Santa María y Navalmoral de la Mata-Casatejada) y los cinco restantes se encuentran en fase de obra (Arroyo de Santa María-Navalmoral de la Mata, Casatejada-Toril, Toril-Río Tiétar, Río Tiétar-Malpartida de Plasencia



Pruebas de fiabilidad de la catenaria en la estación de Cáceres.



Pruebas de catenaria en el interior del tren laboratorio BT de Adif.

y Malpartida de Plasencia-Estación de Plasencia). Además, está en licitación un ramal de 2,2 km que conectará el corredor con la línea convencional Monfragüe-Plasencia. El presupuesto de la obra de plataforma del tramo Talayuela-Plasencia supera los 684 M€.

A lo largo del trazado, Adif AV, con la asistencia técnica de Ineco, dirige la ejecución de todas las obras de la plataforma. Estas actuaciones se encuentran en distintas fases de avance en función de cada uno de los tramos en obras, adjudicados con una diferencia de casi tres años (desde mayo de 2019 a febrero de 2022). Entre los trabajos de las adjudicatarias destacan el movimiento de tierras para la formación de la explanada y la ejecución de desmontes y de rellenos para terraplenes. En el tramo

Arroyo Santa Marina-Navalmoral de la Mata se ha desviado la línea convencional para poder ejecutar la plataforma de Alta Velocidad en su ubicación definitiva.

Aunque el trazado discurre por terrenos llanos, se están ejecutando cerca de 40 estructuras para salvar la presencia de carreteras, caminos y vías férreas, además de algunos pasos de fauna. La mayor parte de estas estructuras se encuentran en fase de cimentación y alzado de pilas. Entre los ocho viaductos en obras destacan por su singularidad los que salvan la autovía EX-208 (614 m) y el río Tiétar (302 m). También se ejecutan tres pérgolas, dos para el cruce con la línea del ferrocarril (de 120 y 113 m, respectivamente) y otra sobre las calzadas de la autovía EX-A1 (de 218 m). Además, se están constru-





En el tramo Plasencia-Badajoz se han levantado más de 5000 postes de electrificación.



yendo decenas de obras de drenaje transversal.

En el tramo Malpartida de Plasencia-Estación de Plasencia está en ejecución el túnel de la Dehesa de Terzuelo, único del tramo Talayuela-Plasencia y tercero del corredor extremeño. El túnel, un monotubo de 1451 m de longitud (1435 en mina y 16 m de falsos túneles) y sección libre de 90 m<sup>2</sup>, se construye para salvar el cruce de la LAV con la línea convencional y minimizar la afección al territorio, principalmente a la fauna de la dehesa. La excavación se realiza según el Nuevo Método Austriaco (NATM) y progresa por terrenos de esquistos grauváquicos. Actualmente, se está ejecutando la fase de avance mediante voladuras desde la boca lado Madrid, con 500 m ya perforados. En la boca del lado Cáceres se está excavando el desmante que permitirá la perforación del túnel por este lado.

Dentro del marco de las obras del tramo Arroyo de Santa Marina-Navalmoral de la Mata, adjudicado en febrero de 2022, se desarrolla la integración de la línea en Navalmoral de la Mata y la reforma integral de la estación, única del tramo Talayuela-Plasencia, para adaptarla a la Alta Velocidad. La intervención en el edificio de viajeros propone actuaciones en la fachada y el interior, reordenando los espacios y mejorando la accesibilidad. En el exterior se modificará la urbanización y se creará una nueva plaza de conexión intermodal entre la estación ferroviaria y la de autobuses. Las obras abarcan también la playa de vías –se han proyectado cuatro, dos principales y dos de apartado–, los andenes, las marquesinas y los accesos. Las actuaciones en el espacio ferroviario ya se han iniciado con el levante de las vías de la estación. ■