

Fomento



▶ Autovía A-23
en Huesca

▶ Programa Copérnico
de la U.E.

▶ Estación neomudéjar
de Toledo

▶ VI Conferencia
Europea de Vías Verdes

Sumario

taff

Directora de la Revista:
Herminia Cano Linares.

Jefa de redacción:
Carmen Fontán Aldereguía.

Redactor:
Antonio Recuero y Carmen Fontán.

Diseño y Maquetación: Chelo Cruz.

Elaboración página web:
www.fomento.gob.es/publicaciones.
Concepción Tejedor.

Colaboran en este número:
Javier R. Ventosa y Julia Sola Landero.

Comité de redacción:
Presidencia:

Jesús M. Gómez García.
(Subsecretario de Fomento).

Vicepresidencia:
Angélica Martínez Ortega
(Secretaría General Técnica).

Vocales:
Alfredo Rodríguez Flores
(Director de Comunicación),
Francisco Ferrer Moreno
(Director del Gabinete de la Secretaría
de Estado de Infraestructuras,
Transporte y Vivienda),
Belén Villar Sánchez
(Jefa del Gabinete de la Subsecretaría),
Mónica Marín Díaz
(Directora del Gabinete Técnico de la
Secretaría General de Infraestructuras),
Roberto Angulo Revilla
(Jefe del Gabinete Técnico de la Secretaría
General de Transportes),
María Isabel Badía Gamarra
(Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría
General de Vivienda) y
Herminia Cano Linares
(Directora de la Revista).

Dirección:
Nuevos Ministerios. Paseo de la Castellana, 67.
28071 Madrid.
Teléf.: 915 970 000. Fax: 915 978 470.

Suscripciones:
91 597 72 61
Esmeralda Rojo.
E-mail: cpublic@fomento.es

Dep. Legal: M-666-1958.
ISSN: 1577-4589.
NIPO: 161-15-005-0

Esta publicación no se hace necesariamente solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas.

Esta revista se imprime en papel 100% reciclado a partir de pasta FSC libre de cloro.

2

El Pirineo, más cerca

Doblegado el mayor obstáculo montañoso para el avance de la autovía A-23 en Huesca



12

El camino más corto

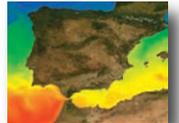
En servicio la variante de Camarillas, que acorta el trayecto Madrid-Región de Murcia



20

Los ojos de Europa sobre la Tierra

Programa Copérnico, coordinado y gestionado por la Comisión Europea, para la observación de la Tierra



30

También monumental

Centenario de la estación neomudéjar de Toledo



40

Adiós a las curvas

Nuevo trazado de la N-232 en Teruel que mejora la conexión Aragón-Mediterráneo



50

Hacia un turismo sostenible

VI Conferencia Europea de Vías Verdes



EL Pirineo,



► Nueva calzada sentido Jaca vista desde la boca norte del túnel de Caldearenas, con los Pirineos de fondo.

Doblegado el mayor obstáculo montañoso
para el avance de la autovía A-23 en Huesca

más
cerca

Ingenierías y Constructoras bajo la dirección de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón han dado un paso casi definitivo para culminar el trazado de la autovía A-23 a su paso por el alto prepirenaico de Monrepós, el gran obstáculo orográfico para el avance de esta infraestructura al norte de Huesca. A finales de marzo entraron en servicio nuevos tramos de este trazado montañoso, que suman 17 kilómetros de autovía e incluyen las últimas obras de envergadura en este puerto que da acceso al Pirineo oscense y Francia, entre ellas el segundo mayor túnel en territorio de Aragón. Se trata de una de las grandes obras viarias promovidas por el Ministerio de Fomento en los últimos años.

La autovía Sagunto-Jaca o Mudéjar (A-23) es una infraestructura básica para la vertebración del noreste peninsular que ejerce como principal corredor norte-sur del extenso territorio de Aragón, enlazando sus tres capitales y conectando el Mediterráneo con el Pirineo y con Francia a través del túnel de Somport; además, la unión del tramo Huesca-Jaca de la A-23 con las autovías Pamplona-Jaca (A-21) y Huesca-Lleida (A-22) servirá como alternativa de gran capacidad al corredor del valle del Ebro para comunicar la cornisa cantábrica con Cataluña. Esta autovía de 420 kilómetros (360 en Aragón y el resto en la Comunidad Valenciana) es uno de los grandes ejes que contribuyen a contrarrestar la radialidad de la red española. La financiación y ejecución por el Ministerio de Fomento de este eje, construido como duplicación de las carreteras N-234 (entre Sagunto y Retascón) y N-330 (entre Retascón y Jaca), se inició a mediados de los años 90 y actualmente está en servicio en la mayor parte del trazado, restando la ejecución de una treintena de kilómetros en el Alto Aragón (Huesca).

Al norte de esta provincia se sitúa el principal obstáculo orográfico para la conversión de la carretera N-330 en la nueva A-23 y su avance hacia el Pirineo, el puerto prepirenaico de Monrepós, punto más alto en el trazado de la autovía (1.280 metros),



► Boca del túnel de Escusaguas.

con problemas de vialidad invernal y retenciones, particularmente en fines de semana y festivos. En este escenario montañoso, de gran complejidad geotécnica y geológica e importante valor ambiental, se han construido desde 2007 cinco tramos de autovía en general mediante un nuevo trazado para una de las calzadas y el acondicionamiento de la N-330 para la segunda. Se trata de una actuación de gran magnitud, tanto por su elevada inversión (cerca de 445 M€) como por el gran esfuerzo de ingeniería desplegado (el recorrido de estos tramos incluye ocho túneles, 12 viaductos, numerosas estructuras y cuatro enlaces), por lo que se considera como una de las grandes obras viarias desarrolladas por el Ministerio de Fomento en los últimos años. A estas dificultades se suma la compatibilización de los trabajos con el mantenimiento del tráfico en la N-330, con una intensidad de casi 9.000 vehículos diarios.

Esta obra está cerca de su culminación tras la puesta en servicio, el pasado 21 de marzo, de los tramos Alto de Monrepós-Caldearenas y Caldearenas-Lanave, en la cara norte del puerto, más la apertura de una de las calzadas del tramo Congosto de Isuela-Arguis, en la cara sur, que se suman a los tramos ya operativos desde 2014 (Nuevo-Congosto de Isuela y Arguis-Alto de Monrepós) y 2018 (subtramo Belarra-Lanave, del tramo Caldarenas-Lanave). Los nuevos tramos añaden 17 kilómetros de gran capacidad que mejoran la seguridad viaria, aumentan la capacidad de la infraestructura respecto a la existente y ahorran 3,5 kilómetros de recorrido en el sentido Jaca y 1,5 kilómetros en el sentido Huesca; con ello, el puerto que separa Huesca del Pirineo se cruza ahora en menos de 25 minutos, cuando antes de las obras se necesitaban del orden de 45 minutos y con posibilidades de

Un conjunto de túneles inteligentes

El trazado de la autovía A-23 en el puerto de Monrepós incluye el paso por ocho túneles, seis de nueva construcción que suman más de 6.500 metros y otros dos que ya daban servicio a la carretera N-330, conformando un conjunto discontinuo de más de 8.600 metros bajo tierra que no tiene parangón en la red aragonesa. Para su identificación han sido bautizados con el nombre de Monrepós y numerados de 1 al 8, aunque algunos tienen también su propia denominación. Se trata de los túneles de Monrepós 1 o de Nueno (494 metros), Monrepós 2 (226 m y 38 m, que son galerías de protección), Monrepós 3 o de Arguis (920 m), Monrepós 4 (1.449 m), Monrepós 5 (1.484 m), Monrepós 6 (609 m), Monrepós 7 o de Caldearenas (2.997 m) y Monrepós 8 o de Escusaguas (395 m). Todos ellos se han ejecutado según el Nuevo Método Austriaco, en fases de avance y destroza. En los días previos a la puesta en servicio de los tramos se realizó en los nuevos túneles (Monrepós 3, 7 y 8) un simulacro conjunto coordinado con los organismos de seguridad y protección civil para evaluar su actuación ante un hipotético caso de emergencia.

Los túneles han sido equipados con las últimas innovaciones en seguridad (señalización variable, comunicaciones y red de postes SOS, Detección Automática de Incidentes, videovigilancia mediante CCTV, megafonía, radiocomunicaciones, detección de incendios, control de la iluminación y ventilación, supervisión del suministro eléctrico...). Este conjunto de túneles, con el de Caldearenas a la cabeza, se encuadra en una nueva generación de infraestructuras inteligentes cuya explotación es gestionada con

critérios de máxima seguridad y de forma remota, en este caso desde el Centro de Control de Túneles de Monrepós, situado junto a la boca norte del túnel de Arguis. Todos los sistemas de seguridad de los túneles, tanto los antiguos como los nuevos, han sido integrados en una plataforma abierta de gestión centralizada, denominada Platon, que permite monitorizar y controlar de forma global y en tiempo real todo el conjunto (más otros tres túneles de la carretera N-260) desde un único puesto situado en el centro. Con este innovador *software* los gestores de la infraestructura pueden adoptar

decisiones en tiempo real para optimizar la explotación y el mantenimiento, así como actuar con rapidez ante una emergencia para garantizar la seguridad de los usuarios. La explotación también se puede gestionar a nivel local para cada túnel desde la plataforma de control y supervisión de datos (SCADA) implantada en cada uno de los subterráneos.





► Primeros vehículos accediendo al nuevo túnel de Caldearenas.

atascos. El trazado montañoso quedará completado con el acondicionamiento de la calzada dirección Huesca del tramo Congosto de Isuela-Arguis, ya en marcha, y será entonces cuando Monrepós quede definitivamente «domesticado». Al norte del puerto, para culminar el trazado de la A-23 en Huesca restan tres tramos en el entorno de Sabiñánigo y Jaca, uno de los cuales ya está en la fase de licitación.

El Ministerio de Fomento ha destinado 217,7 M€ a la obra de los nuevos tramos puestos en servicio en marzo, cuya inversión total se eleva a 227,5 M€ una vez sumado el importe de las expropiaciones y de las asistencias técnicas de redacción de los proyectos y de control y vigilancia de las obras. La construcción de estos tramos —reactivada entre 2014 y 2016 tras la paralización de obras en 2010 debido a la coyuntura económica— ha incluido las últimas actuaciones de ingeniería de envergadura en el puerto, entre ellas tres túneles que totalizan más de 4,3 kilómetros. Las obras han contado con la participación de algunas de las grandes constructoras españolas, que han estado bajo la dirección de ingenieros de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón. A continuación se detallan las características de cada uno de los tramos:

Congosto de Isuela-Arguis

La obra de este tramo, segundo de la subida a Monrepós en la cara sur y el más corto del puerto (3,3 kilómetros), se adjudicó en abril de 2007 a la constructora FCC, con proyecto redactado por la inge-



► El túnel de Caldearenas (2.997 metros) es el segundo más largo de Aragón tras el de Somport.

nería Cipsa-Consulpal. Tras su paralización en 2010, el Ministerio de Fomento la reactivó en febrero de 2016, siendo su inversión total de 64,1 M€. El trazado se desarrolla en dirección sur-norte y está formado por tres ejes: la carretera N-330 existente, aprovechada una vez acondicionada como calzada dirección Huesca, un túnel que conforma la mayor parte de la calzada dirección Jaca y un subtramo final donde ambas calzadas discurren en paralelo hasta el tramo contiguo.

En marzo pasado entró en servicio temporalmente de forma bidireccional el túnel y parte de la calzada dirección Jaca hasta el enlace de Arguis, con una longitud conjunta de 2,3 kilómetros, lo que ha permitido liberar la otra calzada (la N-330) para rehabilitar y adaptar a la normativa vigente los tres viaductos existentes sobre el río Isuela. Esta tarea se prolongará previsiblemente hasta finales del verano. Con anterioridad, en julio de 2018, se hizo una puesta en servicio parcial, a falta de capa de rodadura, del último kilómetro del tramo (construido como duplicación de la N-330), entre

el enlace de Arguis y la unión con el tramo Arguis-Alto de Monrepós que le da continuidad.

El tramo, situado entre los municipios de Nueno y Arguis, comienza en una recta larga cercana al cerro de Malvachizo y finaliza antes del túnel Monrepós 4, ya existente. Se trata de uno de los tramos de mayor complejidad técnica del puerto ya que el trazado se desarrolla en un entorno orográfico difícil, a través de un estrecho congosto (desfiladero), en la proximidad del embalse de Arguis y del río Isuela, lo que ha condicionado las actuaciones. Las características de la sección transversal son las habituales para este tipo de vías (dos calzadas con dos carriles de 3,50 metros de anchura cada uno, arcenes exteriores de 2,50 metros e interiores de 1 metro). El firme está constituido por una base de 25 centímetros de zahorra artificial y un paquete de mezclas bituminosas en caliente de 20 centímetros, con variaciones según zonas.

Como elemento singular destaca el túnel Monrepós 3 o de Arguis, de 920 metros de longitud, que dispone de tres galerías de evacuación al exterior. En las dos calzadas se han dispuesto diversas estructuras para salvar la orografía local, entre ellas dos viaductos (el mayor, de 170 metros de longitud) adicionales a los tres ya existentes, tres pasos inferiores y diversos muros de contención de tierras para sostener la plataforma y evitar eventuales desprendimientos. Al final del tramo se ha dispuesto un enlace con tipología de diamante para conectar con la localidad de Arguis.

Alto de Monrepós-Caldearenas

El contrato de este tramo se adjudicó en junio de 2009 a Acciona Infraestructuras y el proyecto fue redactado por la consultora Idom. La inversión global del Ministerio de Fomento en la obra ha ascendido a 120,1 M€, siendo la más costosa del conjunto.

El tramo lo forma únicamente la calzada dirección Jaca de la autovía, totalmente de nueva construcción, ya que la otra calzada (sentido Huesca) la aporta la N-330 acondicionada, objeto del contrato del tramo Caldearenas-Lanave. El nuevo trazado, de 4.083 metros de longitud, se inicia en la boca norte del túnel Monrepós 4 y, tras salvar el río Flumen sobre el viaducto existente, cruza bajo la calzada dirección Huesca en el inicio del túnel Monrepós 7 o de Caldearenas, tubo unidireccional de 2.997 metros, segundo túnel más

largo en el territorio de Aragón tras el de Somport, cuya salida ya se sitúa en la cara norte del puerto. Se completa con 1.086 metros a cielo abierto que finalizan en el enlace de Caldearenas. El tramo acorta la longitud del recorrido para el sentido Jaca de la A-23 en 2,6 kilómetros, con una mejora sustancial para la vialidad invernal al cruzar a una altitud menor que la cota del puerto. Como características, el tramo presenta un radio mínimo en planta de 600 metros y pendiente máxima del 6,3%, disponiendo de sección tipo y firme similares al resto de los tramos, con muy ligeras variaciones.

El túnel de Caldearenas, principal obra de ingeniería del trazado de Monrepós, se ha construido según el Nuevo Método Austriaco mediante perforación y voladura en avance y destroza, excavándose únicamente desde la boca norte dadas las afecciones al tráfico que hubiese supuesto el hacerlo también por la boca sur. Con una sección libre de 85,5 m², dispone de falsos túneles en las bocas sur (115 metros) y norte (32,5 metros). Este túnel es un modelo de seguridad, con un diseño y un equipamiento orientados a minimizar incidencias en su interior. Dispone de una galería de evacuación paralela de 21 m² de sección con conexiones al túnel cada 350 metros, coincidentes con la ubicación de siete refugios peatonales, así como de 19 estaciones de emergencia (cada 150 metros) y 40 de estaciones intermedias (cada 50 metros), equipadas con material antiincendios. Incorpora asimismo tres apartaderos de geometría singular para prevenir choques frontales, con una transición del hastial de cierre del apartadero en el sentido de la marcha de los vehículos con un ángulo de desviación respecto al eje muy reducido (2,86 grados). En el hastial en el que se encuentran los refugios dispone del denominado hilo de Ariadna para guiar la evacuación hacia un lugar seguro en casos de nula visibilidad.

Entre los equipamientos destaca la alimentación eléctrica con doble acometida para casos de caída de red, un sistema de ventilación inteligente que define previamente situaciones de incendio, una red de hidrantes y bocas de incendio (BIE) alimentadas por un depósito de agua recuperada del drenaje, un sistema de comunicaciones mediante cable radiante que permite soportar las distintas frecuencias de los servicios de emergencia y un CCTV con 53 cámaras digitales y ocho cámaras termográficas que permiten visualizar el interior del túnel en ambiente con humo e incluso detectar un incendio precozmente. Además, el de Caldearenas es uno de los primeros túneles de la red viaria es-

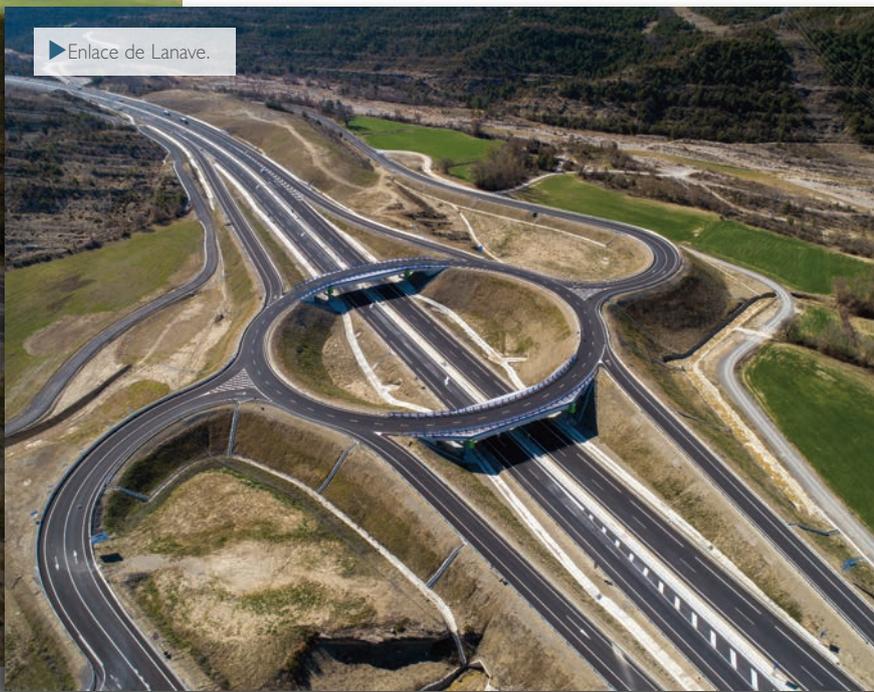


► Nuevo trazado del tramo Caldearenas-Lanave en la cara sur del puerto. En primer plano, el viaducto sobre el río Guarga.



▶ Viaducto del Fontanal.

pañola que dispone de iluminación íntegra con tecnología LED e incorpora un novedoso sistema de gestión con control punto a punto que permite regular la intensidad de luz de cada luminaria para distintos escenarios (se han definido hasta 26), con la consiguiente optimización del consumo eléctrico; también incorpora una iluminación de guiado con alternancia de *hublots* (balizamientos luminosos) azules que indican la distancia de separación a mantener entre vehículos. Todos estos sistemas, además de otros más tradicionales, han sido integrados en una plataforma de gestión local que a



▶ Enlace de Lanave.

Los tramos del puerto

Tramo	Longitud calzadas (km)	Inversión total (M€)	Estado	Puesta en servicio
Nueno-Congosto de Isuela	5,0 (Huesca-Jaca) 4,8 (Jaca-Huesca)	60,4	En servicio	Julio 2014
Congosto de Isuela-Arguis	3,1 (Huesca-Jaca) 3,3 (Jaca-Huesca)	64,1	En servicio/obras	Marzo 2019
Arguis-Alto de Monrepós	2,8 (Huesca-Jaca) 3,2 (Jaca-Huesca)	85,3	En servicio	Octubre 2014
Alto de Monrepós-Caldearenas	3,8 (Huesca-Jaca) 0,0 (Jaca-Huesca)	120,1	En servicio	Marzo 2019
Caldearenas-Lanave	6,6 (Huesca-Jaca) 12,8 (Jaca-Huesca)	114,9	En servicio	Marzo 2019
TOTAL	21,5 (Huesca-Jaca) 24,2 (Jaca-Huesca)	444,9		

Fuente: DCE en Aragón

su vez es gestionada desde una Plataforma Superior que controla de forma remota todos los túneles de Monrepós.

En el tramo a cielo abierto se han ejecutado los viaductos del Pílon (35 metros) y del Palomar (175 metros), que salvan sendas vaguadas. Ambas estructuras son de vanos isostáticos, con tableros formados por dos vigas artesas de 1,75 metros de canto y losa de compresión de 12 centímetros de hormigón armado y una anchura de 11,80 metros, siendo la cimentación directa. En cuanto al movimiento de tierras, se han ejecutado dos grandes desmontes a la salida del túnel, con altura máxima de 37 metros, y un terraplén de 21 metros de altura, habiendo sido el volumen de tierras excavado de más 500.000 m³.

Caldearenas-Lanave

La construcción de este tramo fue adjudicada en abril de 2008 a la unión temporal de empresas formada por Ferrovial y Compañía de Obras Castelleros, con proyecto de ingeniería de Esteyco. Las obras, paralizadas en 2010, fueron retomadas en mayo de 2014. La inversión global en este tramo ha sido de 114,9 M€.

El trazado, que recorre la cara norte del puerto, presenta tres partes diferenciadas: una calzada

única sentido Huesca, de 8,5 kilómetros, que atraviesa la cumbre del puerto a 1.280 metros de altitud y que se apoya en la N-330, cuyas características se han mejorado, habiendo funcionado hasta ahora en sentido bidireccional; un subtramo intermedio de nuevo trazado, de 2,2 kilómetros, que conforma la calzada única sentido Jaca como prolongación del tramo Alto de Monrepós-Caldearenas; y un subtramo final de doble calzada, de 4,5 kilómetros, que cruza el río Guarga a la cota 715 metros, habiendo entrado en servicio en julio de 2018.

El tramo dispone de dos enlaces: el primero permite el acceso a Caldearenas y la realización de un cambio de sentido, mientras que el segundo, en el extremo final, denominado enlace de Lanave, con tipología de glorieta elevada, conecta con la carretera N-330, todavía pendiente de duplicar, y con la carretera de La Guarguera. Se han ejecutado 17 estructuras para asegurar la permeabilidad frente a los caminos, pasos de fauna y cauces interceptados, destacando entre ellas los viaductos del río Guarga, Atos y Fontanal. Por su singularidad se distinguen el que salva el río Guarga, de 350 metros de longitud, que fue puesto en servicio en julio de 2018 (ver *Revista del Ministerio de Fomento* n° 677), y el que cruza sobre el barranco del Fontanal, de 465 metros de longitud, una estructura isostática de vigas prefabricadas que corrige la curva más cerrada del tramo.



► Cruce de calzadas en el tramo Caldearenas-Lanave: la nueva calzada sentido Jaca atraviesa en el túnel de Escusaguas y la calzada sentido Huesca acondicionada sigue el trazado de la antigua N-330.

En la calzada sentido Jaca se ha construido el túnel Monrepós 8 o de Escusaguas, tubo unidireccional de 395 metros de longitud que también se ha ejecutado según el Nuevo Método Austriaco e igualmente ha sido dotado con el equipamiento exigido por el Real Decreto 635/2006 sobre instalaciones de seguridad en túneles en la Red de Carreteras del Estado. Paralelamente, en la calzada sentido Huesca, se han adecuando a esa normativa las instalaciones del túnel Monrepós 6 (609 metros) ya existente, construyéndose además una galería de evacuación.

Cabe destacar en este tramo el deslizamiento de la ladera sobre la calzada sentido Huesca a la altura del pk 602,5 de la N-330 cerca de la coronación del puerto, provocado por una acumulación inusual de lluvias en el mes de abril de 2018, que obligó a cerrar la carretera en este punto. Esta incidencia

se resolvió mediante la ejecución de un viaducto de 70 metros de longitud y 12,20 metros de anchura, formado por un tablero de vigas cajón prefabricadas con estribos y pilas cimentados con micropilotes de hasta 20 metros de profundidad.

Todos estos proyectos han incluido obras de drenaje transversal y longitudinal, la ordenación ecológica, estética y paisajística del terreno y la restauración, consolidación y estabilización de los taludes, así como hidrosiembras y plantaciones de especies autóctonas. En cuanto a instalaciones, en todos los tramos se ha implantado una red de comunicaciones de fibra óptica para facilitar información sobre el estado de la calzada e incidencias del tráfico mediante estaciones meteorológicas y puntos de videovigilancia.

Javier R. Ventosa / Fotos: DCE Aragón

En servicio la variante de Camarillas, que acorta el trayecto Madrid-Región de Murcia



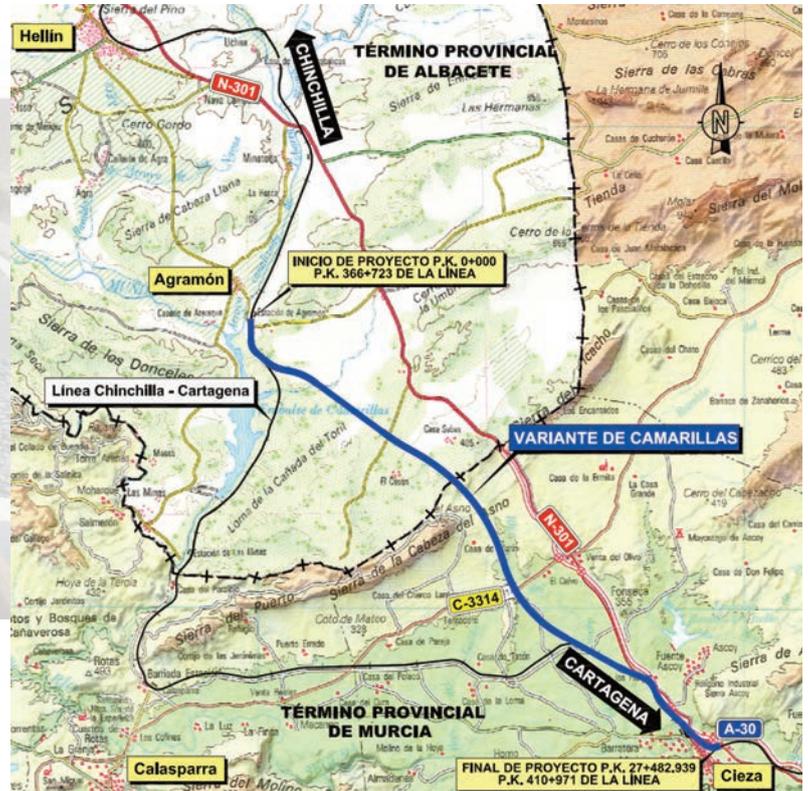
► Locomotora en pruebas en un tramo de la variante.



El Ministerio de Fomento ha puesto en servicio la variante ferroviaria de Camarillas, situada en la línea convencional Chinchilla-Murcia-Cartagena, con la que se moderniza la conexión por tren en las provincias de Albacete y Murcia. Se trata de un nuevo trazado, más corto y seguro que el existente, que permite desarrollar velocidades de hasta 250 km/h y que contribuye decisivamente a reducir el tiempo de viaje entre Madrid y la Región de Murcia. También beneficia al tráfico de mercancías entre el puerto de Cartagena y el centro peninsular.

La nueva variante ferroviaria, puesta en servicio el pasado 20 de marzo, se enmarca en la política de renovación de la red convencional del Ministerio de Fomento, concretamente en las actuaciones para mejorar el equipamiento y las prestaciones de la línea Chinchilla-Murcia-Cartagena, la número 320 de la Red Ferroviaria de Interés General que gestiona Adif. Esta línea convencional es –hasta la próxima llegada de la red de alta velocidad a la comunidad autónoma murciana– la principal vía de comunicación por ferrocarril entre el centro peninsular y la Región de Murcia, ejerciendo además una función vertebradora en las dos provincias que cruza: Albacete (comunica la capital provincial con Hellín, segunda ciudad albaceteña más poblada y puerta de acceso hacia el Mediterráneo) y Murcia (cruza la provincia de norte a sur, enlazando la capital con el gran puerto regional, Cartagena). De carácter mixto (pasajeros y mercancías), la línea, de 228 kilómetros de longitud, discurre en su mayor parte en vía única sin electrificar y permite una velocidad máxima de 160 km/h. Hasta ahora, el viaje entre Madrid y Cartagena por esta línea, realizado por trenes de tracción diésel, se completaba en más de 5 horas.

Con la nueva variante, de 17 kilómetros de longitud, más la renovación de los segmentos adyacentes a la misma, se ha modernizado el tramo comprendido entre las estaciones de Agramón (Albacete) y Cieza (Murcia), a partir de ahora apto para desarrollar una velocidad máxima de 250 km/h, y se ha reducido su longitud desde 44 kilómetros a 27 kilómetros, lo que supone una disminu-



nución del 33%. Para el tráfico de pasajeros, estas mejoras en la infraestructura ahorran unos 15 minutos en el trayecto Madrid-Murcia-Cartagena, cuyos mejores tiempos de viaje quedan establecidos ahora –con la aportación de trenes híbridos– en 3 horas y 16 minutos en el caso de Murcia y 4 horas y 6 minutos en el de Cartagena. Además, las obras benefician al tráfico de mercancías generado por el puerto de Cartagena y refuerzan el potencial logístico de la línea al aumentar la capacidad de carga de los trenes hasta 22,5 toneladas por eje y acondicionar la infraestructura para la circulación de convoyes de 750 metros de longitud, una de las principales demandas de la logística ferroviaria actual. Las actuaciones también han fortalecido la seguridad ferroviaria al suprimir ocho pasos a nivel, entre ellos el situado cerca de la estación de Agramón, y equipar la infraestructura con modernos sistemas de señalización automática.

Las obras de la variante se han desarrollado por fases. Entre 2007 y 2010 se ejecutó la obra civil (plataforma, túneles y viaductos) en el marco de un contrato adjudicado por la SEITT a una unión de empresas. La fase de superestructura, suspendida en 2011 por la reprogramación de inversiones realizada por Fomento, se retomó a raíz de un convenio suscrito a finales de 2015 entre el ministerio, Adif, la Comunidad Autónoma de Murcia y la Autoridad



► Sucesión de varios túneles, construidos por cuestiones ambientales.

La contribución del S 730

La existencia en España de una extensa red ferroviaria formada por líneas de ancho ibérico y estándar, electrificadas y sin electrificar, y la posibilidad de aprovechar mejor algunos tramos de alta velocidad en construcción, fue el origen de un proceso de innovación, promovido por el Ministerio de Fomento a mediados de la pasada década, destinado a que la industria española desarrollara un tren capaz de circular por esa heterogénea realidad de líneas. El resultado de este proceso fue el S 730, una evolución de la serie 130 de Renfe que circula indistintamente por vías de alta velocidad y convencionales gracias a su sistema de ancho variable, así como por vías electrificadas y sin electrificar al disponer de tracción dual (eléctrica y diésel), y que es compatible con varios sistemas de señalización, a una velocidad máxima de 250 km/h. Por todo ello fue bautizado como tren híbrido. Las primeras unidades de la serie salieron de fábrica en 2012 y desde entonces prestan el servicio Alvia en las líneas desde Madrid y Alicante hacia Galicia.

Desde septiembre pasado el S 730 también realiza el viaje entre Madrid-Puerta de Atocha y Cartagena. Renfe destinó este modelo a esa línea para aprovechar su versatilidad en un trayecto similar a los que realizan el viaje hacia Galicia: desde Madrid, el S 730 viaja por la vía electrificada del AVE (ancho estándar) hasta Albacete y a partir de allí, tras cambiar el ancho en un intercambiador, enfila hasta Cartagena por la línea convencional de ancho ibérico no electrificada. El S 730 ahorra por sí solo más de 30 minutos al recorrer la línea de alta velocidad, ahorro que se suma al producido por la entrada en servicio de la variante de Camarillas, donde puede alcanzar los 250 km/h. La ganancia de tiempo que se obtiene en la variante es de 15 minutos para el S 730, pero no para los trenes diésel, que con el recorte de longitud del tramo y la supresión de los pasos a nivel solo ganan del orden de 7 minutos, según Adif. Es la estrategia de combinar la nueva infraestructura con los trenes híbridos la que ha permitido ahorros superiores a 45 minutos en los viajes entre Madrid y la Región de Murcia.

En la actualidad, el tren S 730 realiza cuatro servicios Alvia diarios entre Madrid y Cartagena (dos de ida y dos de vuelta, con paradas en Albacete, Hellín, Cieza y Murcia), que se suman a los seis servicios Altaria hasta Murcia (cuatro hasta Cartagena) y otros dos más de Media Distancia-Alta Distancia con enlaces intermedios, según informa la página web de Renfe. El servicio Alvia es el más veloz de todos, ostentando el mejor tiempo de viaje: 3 horas 16 minutos para el trayecto Madrid-Murcia y 4 horas 6 minutos para la relación Madrid-Cartagena. Estas cifras reflejan la importante reducción de los tiempos de viaje registrada desde mediados de esta década, cuando para completar el trayecto con Madrid se necesitaban más de 4 horas en el caso de Murcia y más de 5 en el de Cartagena.



► Cabeza motriz del tren S 730.

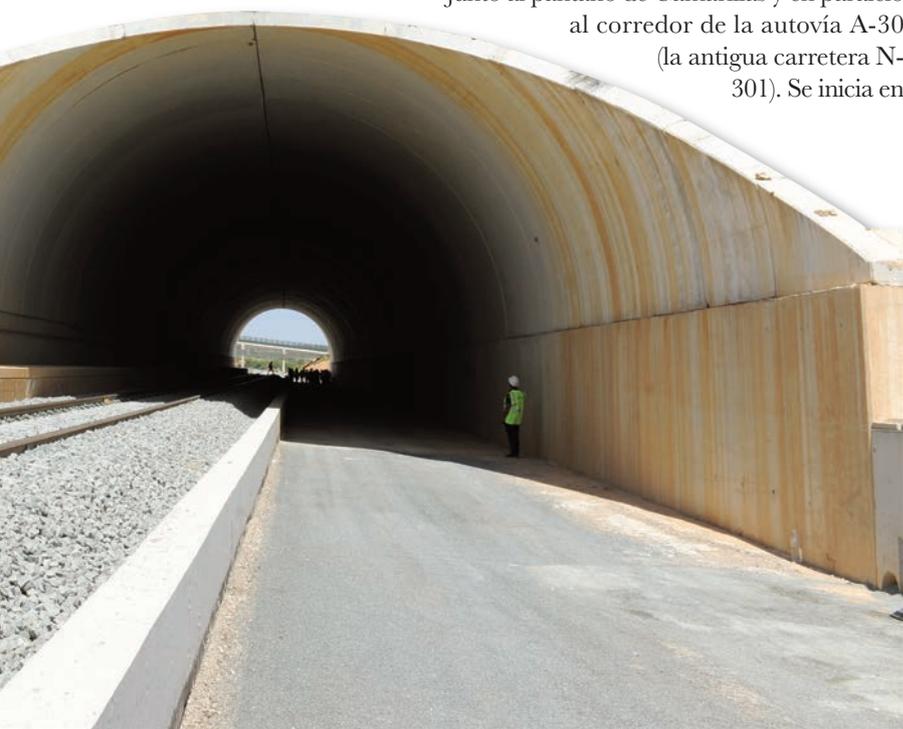


Portuaria de Cartagena para concluir las obras y poner la variante en servicio. Esta fase ha sido financiada por la Autoridad Portuaria a través del Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria, que faculta a los puertos del Estado a aportar fondos para obras de accesibilidad fuera del propio dominio portuario que estén vinculadas a su actividad comercial. En este caso, la variante de Camarillas, pese a distar unos 120 kilómetros del puerto de Cartagena, fue catalogada como infraestructura estratégica para potenciar el transporte de mercancías ya existente entre ese puerto mediterráneo y el centro y el norte peninsular, por lo que su financiación encontró encaje en este mecanismo. En total, los trabajos de la variante ferroviaria han supuesto una inversión de 126,6 M€ (sin IVA), de los cuales 90,6 M€ corresponden a la obra civil (cofinanciados por el fondo comunitario Feder) y los 36 M€ restantes proceden de la Autoridad Portuaria de Cartagena a través del mencionado fondo.

Fases de la obra

En la fase inicial de la obra, las empresas adjudicatarias construyeron una variante de trazado, alejada del trazado existente. La nueva variante, que discurre por los términos municipales de Hellín y Cieza, evita el anterior rodeo de la línea por la Sierra del Puerto, desarrollándose al este del pronunciado arco que describe el trazado antiguo junto al pantano de Camarillas y en paralelo al corredor de la autovía A-30 (la antigua carretera N-301). Se inicia en

► Boca de uno de los falsos túneles



el pk 363+900 al norte de la estación de Agramón, cruza perpendicularmente la Sierra de la Cabeza de Asno y se mantiene paralela a la Rambla de Agua Amarga hasta su enlace con la línea actual en el pk 409+800. En su recorrido norte-sur cruza la mencionada serranía, dos ramblas (del Saltador y del Judío) e intercepta la carretera autonómica RM-714. Como características geométricas, el nuevo trazado presenta un radio mínimo en planta de 2.500 metros y una pendiente máxima de 15 milésimas. Con la inauguración de la variante se favorece el posible desarrollo del proyecto de ampliación del embalse de Camarillas.

Sobre el nuevo trazado se ha implantado una plataforma ferroviaria con el ancho necesario para albergar una doble vía –por el momento se ha montado vía única–, dejando los estribos y la cimentación de los viaductos preparados para acometer una futura duplicación. La principal estructura de ingeniería del tramo es el túnel de la Sierra de la Boca del Asno, un tubo de vía única, de 2.350 metros de longitud y 60 m² de sección, perforado y revestido con dovelas de hormigón por una máquina tuneladora. Como medida de seguridad principal incorpora dos galerías de emergencia, con trazado paralelo al túnel y conectadas al mismo, de 15 m² de sección libre y longitud total de 900 metros, así como otras instalaciones de seguridad y de protección civil. En el límite provincial entre Albacete y Murcia se han construido tres falsos túneles de unos 250 metros de longitud cada uno. Además, a lo largo del trazado se han ejecutado tres viaductos, que suman una longitud conjunta de 329 metros, ocho pasos superiores y tres pasos inferiores que garantizan la permeabilidad de la infraestructura, así como una treintena de obras de drenaje transversal, formadas por marcos y tubos de gran diámetro. Durante la obra civil se han excavado más de 3 millones de m³ de tierras y se han movido 2 millones para la formación de terraplenes.

La segunda fase de la actuación, desarrollada a partir de abril de 2016 bajo dirección de Adif, ha comprendido el montaje de la vía, la implantación de la superestructura y la realización de las pruebas para testar la operatividad de la nueva infraestructura. En cerca de 15 kilómetros de la variante se ha montado una vía general de ancho ibérico (1.688 milímetros), formada por carril del tipo UIC-60 (para ello se han empleado carriles en barras de 270 metros de longitud, trasladados a la obra y posteriormente soldados *in situ*), traviesas polivalentes PR-01 (aptas para el cambio de vía



► Túnel de la Sierra de la Boca del Asno, equipado con vía en placa.

del ancho ibérico al estándar) y balasto silíceo tipo 1. En los 2,5 kilómetros restantes, correspondientes al túnel principal de la variante, se ha construido una vía en placa del tipo Rheda 2000, solución técnica reglamentaria de la normativa de Adif para los túneles de más de 1.500 metros de longitud. De forma paralela, se ha llevado a cabo la renovación de carril y traviesas en los dos tramos contiguos a la variante (Agramón-entronque del lado norte y entronque del lado sur-Cieza), así como en los respectivos enlaces. Una vez finalizadas estas operaciones, un tren auscultador de Adif recorrió el

tramo varias veces para realizar las pruebas de auscultación geométrica y dinámica de las vías.

También se ha actuado en esta fase para adaptar la configuración de las dos estaciones del tramo (Agramón y Cieza) a las características de explotación de la nueva variante. De esta forma, en la estación de Agramón se han renovado las vías 1 y 2 y se ha procedido a sustituir los viejos desvíos y aparatos de vía por otros nuevos, ejecutándose asimismo una nueva plataforma para ampliar la vía 2 y destinarla para prestar servicio a trenes de mer-



cancias de 750 metros de longitud. En la de Cieza se han renovado igualmente las cuatro vías existentes (1, 3, 5 y 7), siendo una de ellas apta para trenes de 750 metros, y se ha procedido asimismo al montaje de los nuevos desvíos y aparatos de vía. Se ha procedido igualmente al cerramiento en las zonas próximas a estas estaciones.

Junto a estas actuaciones, desde mediados de 2018, una vez adjudicado el contrato de instalaciones de seguridad y comunicaciones del nuevo tramo, se ha procedido a la instalación de un sistema de señalización automática que, según Adif, «proporciona mayor agilidad en la gestión de la circulación ferroviaria e incrementa la capacidad de la línea». Las principales actuaciones realizadas en el marco de este contrato han sido la implantación de un sistema de protección del tren (ASFA), así como de enclavamientos electrónicos, contadores de ejes y circuitos de vía de autofrecuencia en las estaciones; la instalación de una red de comunicaciones fijas mediante cables de fibra óptica y móviles a través del sistema tren-tierra, entre otros sistemas, para permitir la comunicación de los trenes con el puesto de mando; y el montaje de sis-

temas de señalización y bloqueo automáticos para proporcionar una gestión inmediata y ágil del tráfico ferroviario.

La fase final de las obras, desarrollada entre finales de febrero y mediados de marzo, ha consistido fundamentalmente en la conexión de la variante a la línea general –esta operación interrumpió el tráfico ferroviario entre Hellín y Cieza, obligando a Renfe a habilitar un plan de transporte alternativo por carretera–, la realización de pruebas de fiabilidad con trenes y el desarrollo de un simulacro en el túnel principal, así como la verificación de las instalaciones de seguridad. También se ha entregado toda la documentación necesaria para obtener la resolución de autorización de puesta en servicio por parte de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria (AESF), además de realizarse la pertinente formación del personal de las operadoras ferroviarias, últimos trámites reglamentarios antes de la apertura de la nueva infraestructura al tráfico ferroviario.

Javier R. Ventosa / Fotos: Adif

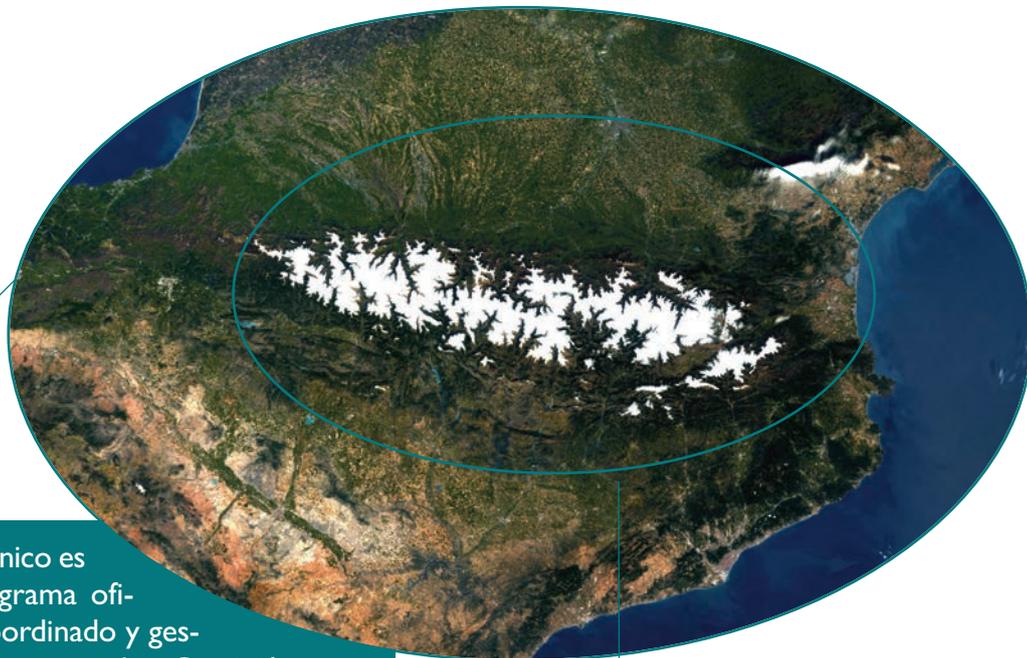
► Sobre la plataforma se ha montado una vía única, pero está preparada para incorporar vía doble.

Los ojos de Europa sobre la Tierra

Programa Copérnico



► Estado de la nieve en los Pirineos



Copérnico es el programa oficial, coordinado y gestionado por la Comisión Europea, para la Observación de la Tierra. Su principal misión es ofrecer servicios de información basados en la observación por satélite para facilitar datos de la Tierra. Se encarga de analizar nuestro planeta y su entorno en beneficio de todos los ciudadanos europeos. El programa se implementa en colaboración con los Estados miembros, la Agencia Espacial Europea (ESA), la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), el Centro Europeo para Previsiones Meteorológicas a Mediano Plazo (ECMWF), la Agencia Europea de Medio Ambiente y las agencias de la UE y Mercator Océan.



vivencia son limitados. La necesidad de un espacio de vida seguro que nos proporcione agua dulce, tierra fértil y aire limpio se une a la problemática realidad de que la población mundial no para de crecer cada vez a mayor velocidad, planteando una serie de problemas que debemos resolver para garantizar un planeta saludable a las generaciones futuras.

Desde que Nicolás Copérnico, monje y astrónomo polaco, formulara, en 1473, su teoría heliocéntrica del sistema solar, las fronteras del conocimiento humano no han parado de evolucionar. Sin embargo, todavía hoy en día, algunas de las mayores incógnitas a las que nos enfrentamos están relacionadas con nuestro propio planeta y los recursos naturales de los que depende nuestra super-

Los satélites y las tecnologías espaciales son de gran utilidad para nuestra sociedad y su impacto es directo en nuestra vida. La Unión Europea se sirve de esta tecnología espacial para implementar políticas con las que gestionar el transporte por vía marítima, aérea y terrestre, la protección del medio

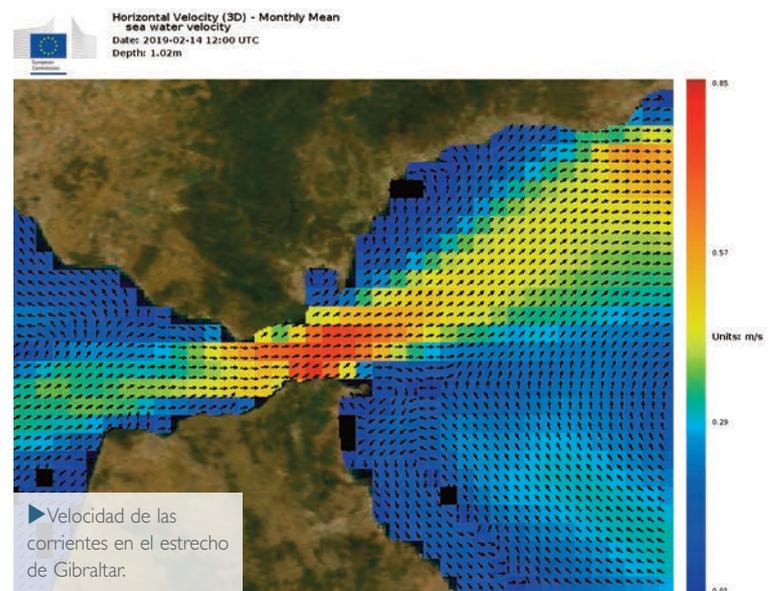
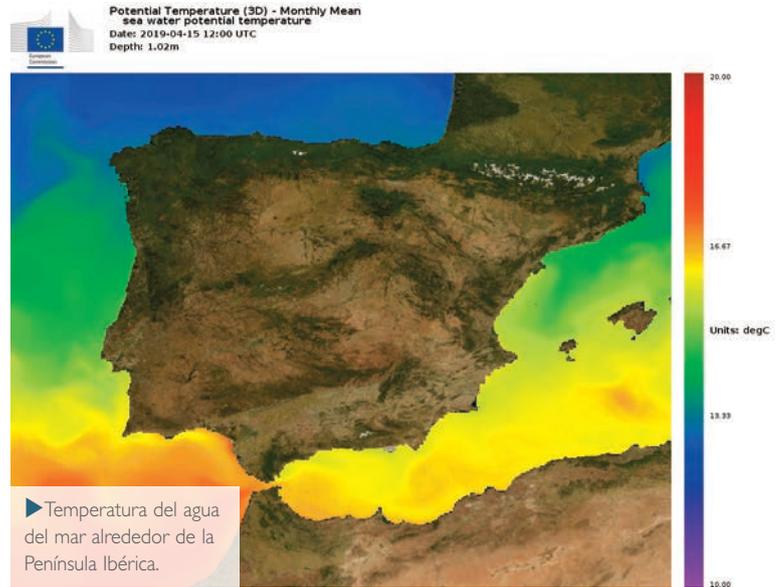
ambiente marino y terrestre, combatir el cambio climático y responder a desastres, entre otras muchas aplicaciones.

El programa Copérnico es el granito de arena que la Unión Europea pretende poner en esta importante misión. Ya en diciembre de 2007, con la firma del Tratado de Lisboa, los Estados miembros de la Unión Europea previeron la necesidad de desarrollar una regulación propia e independiente para los servicios espaciales. El tratado otorgaba el mandato de elaborar una política del espacio, configurar programas espaciales y coordinar todos los trabajos que se realizasen por los Estados miembros. Actualmente se lleva a cabo a través de dos programas espaciales principalmente: Galileo (sistema de navegación por satélite) y Copérnico.

El Reglamento (UE) número 377/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de abril de 2014, por el que se establece el Programa Copérnico y se deroga el Reglamento (UE) número 911/2010, sienta las bases de Copérnico como un programa de uso civil dirigido a los ciudadanos y basado en el anterior Programa Europeo de Observación de la Tierra, GMES («Vigilancia Mundial del Medio Ambiente y la Seguridad»), mediante las capacidades nacionales y europeas ya existentes. El programa de trabajo cuenta con un presupuesto, para el periodo 2014 a 2020, de 4.300 millones de euros.

A grandes rasgos, los servicios de Copérnico abordan seis áreas temáticas principales: la geolocalización y el conocimiento de la Tierra, el tratamiento de emergencias, los océanos, la atmósfera, la seguridad y el cambio climático. Hasta ahora, es preciso reconocer que las aplicaciones no han alcanzado el mismo grado de madurez en todas ellas; mientras en algunos casos se encuentran ya operativas y en fases muy avanzadas, como es el caso de monitorizaciones en tierra y el manejo de emergencias, otras aplicaciones todavía se encuentran en una fase preoperativa, por ejemplo las monitorizaciones de la atmósfera y el medio marino. También hay casos de aplicaciones que se encuentran en fase muy temprana de desarrollo, como la monitorización del cambio climático y los servicios para aplicaciones de seguridad.

Casi todos los datos obtenidos por el programa Copérnico son facilitados de manera completa y abierta con el fin de fomentar su utilización e intercambio. Sólo una parte de la información facilitada puede estar sujeta a determinadas li-



mitaciones. En este sentido la cesión de información puede ser gratuita o no serlo, en función del modelo de negocio del proveedor. En general, casi siempre, los principales destinatarios son los proveedores de servicios de información, además de autoridades públicas y organizaciones internacionales.

Uno de sus principales objetivos es de naturaleza económica: fortalecer los mercados europeos, especialmente en el desarrollo de servicios y productos con valor añadido. Para ello se favorece el acceso a grandes cantidades de datos mundiales obtenidos por los satélites y a través de sistemas de medición terrestres, aéreos y marítimos que proporcionan información sobre el territorio.

Copérnico, con sus potentes bases de datos, resulta de gran utilidad en muchos sectores a nivel global, entre otros, la posibilidad de abordar el estudio en tiempo real del deshielo de la capa del Ártico; facilitar una rápida respuesta ante emergencias; la detección de derrames de petróleo en el mar o el seguimiento de la expansión urbana. Copérnico aporta asimismo una serie de importantes servicios orientados a la mejora del transporte, la movilidad, la planificación territorial, la vigilancia marítima, el medio ambiente, la agricultura y la salud, entre otros muchos.

¿Cómo funciona?

Copérnico recopila datos desde el espacio, pero también desde la tierra, el mar y la atmósfera para convertirlos en información al servicio de los distintos países de la UE.

Una de las grandes herramientas son los satélites llamados Sentinels diseñados específicamente para ello. Copérnico dispone también de una completa red de medidores locales, puestos a disposición del programa en tierra, mar y aire por los Estados miembros. Se trata de distintos tipos de sensores colocados, por ejemplo, en las orillas de los ríos, transportados por el aire por globos meteorológicos, colocados a bordo de buques o en boyas en el océano que proporcionan datos utilizados luego para calibrar, verificar y complementar la información proporcionada por los satélites.

Por último, mediante su procesamiento y análisis, el Programa Copérnico transforma todos estos datos, obtenidos por satélite o sobre el terreno, en información con gran valor añadido. De esta forma se pueden hacer comparaciones de datos

a lo largo del tiempo, garantizando así su seguimiento o creando patrones que facilitan los pronósticos. También se crean mapas a partir de las imágenes, se identifican anomalías y extrae información estadística.

Desde el primer lanzamiento en 2014 del Sentinel-1A, la UE ha puesto en marcha la colocación de una docena más de satélites. Se apoya también en la infraestructura espacial existente: satélites operados por la Agencia Espacial Europea (ESA), la Agencia Europea de Organización para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT), los Estados miembros de la UE, terceros países y proveedores comerciales.

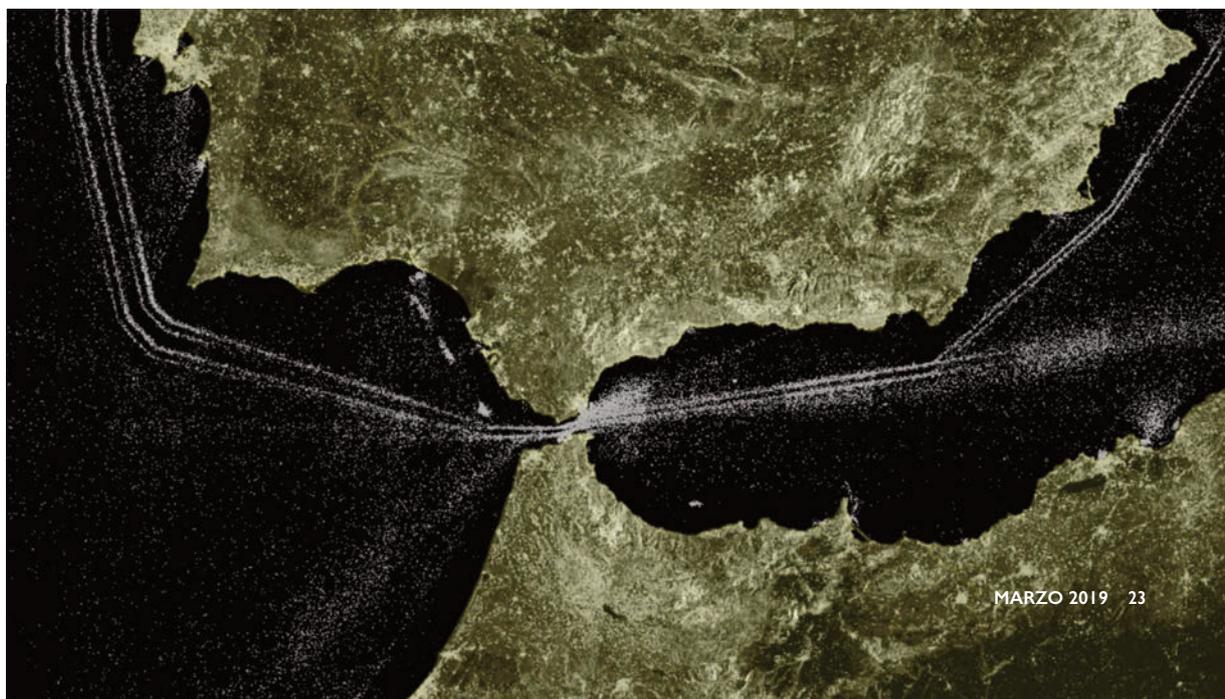
Múltiples son sus aplicaciones

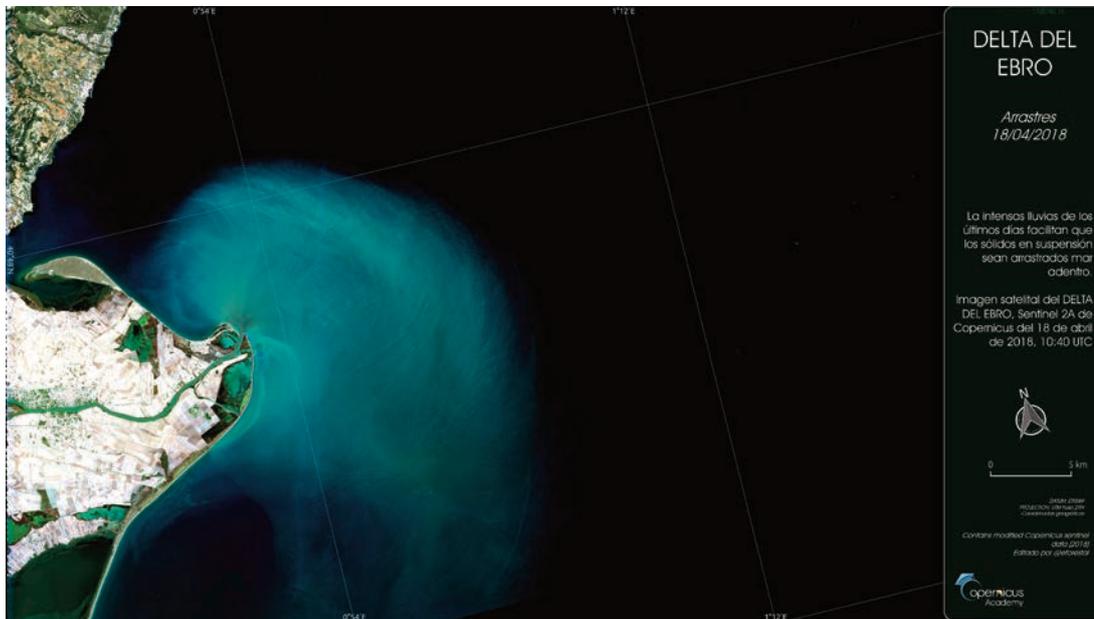
En transporte y seguridad

Para el transporte en general por aire, tierra o agua, con la monitorización de rutas de embarque, algunas de las principales aplicaciones son las relacionadas con el control del tráfico marítimo con fines de seguridad y vigilancia. También la seguridad en la aviación y el soporte al tráfico aéreo en situaciones extremas, y la evaluación de riesgos geológicos y ambientales en áreas críticas para el transporte terrestre.

Uno de los sectores económicos más importantes de la Unión Europea es el transporte y Copérnico se ha diseñado como una valiosa herramienta a su servicio. Prioridades como garantizar la seguridad de los pasajeros, conociendo de antemano posibles riesgos, por ejemplo, de erupciones volcánicas o presencia de hielo marino, así como la lucha contra la piratería y su prevención.

► Ruta marítima en el estrecho de Gibraltar.





► Desembocadura del Ebro.

Aproximadamente 500 aeropuertos en todo el mundo se encuentran a menos de 100 kilómetros de distancia de un volcán que haya entrado en erupción desde el año 1900. Todos podemos recordar cómo, en 2010, Europa estuvo expuesta a una de las mayores paradas de tráfico aéreo, desde la Segunda Guerra Mundial, a causa de la erupción de Eyjafjallajökull en Islandia, que dejó en tierra a millones de pasajeros e impactó en la economía mundial. En aquella ocasión el servicio de pronóstico diario de Copérnico ayudó a conocer los movimientos de la ceniza y fue un gran apoyo para la planificación de los vuelos y el tráfico aéreo.

En nuestra sociedad globalizada más del 90 por ciento del comercio es internacional y se realiza por mar. La información sobre la concentración del hielo en los océanos, su extensión y espesor, resulta vital y además Copérnico puede diferenciar entre placas de hielo sin importancia y otras más gruesas que pueden convertirse en peligros para la navegación, puede complementar la imagen proporcionando información de la deriva del hielo y el movimiento de los icebergs, permite su seguimiento para la identificación de los riesgos y proporciona información para la apertura de rutas alternativas posibilitando un transporte seguro.

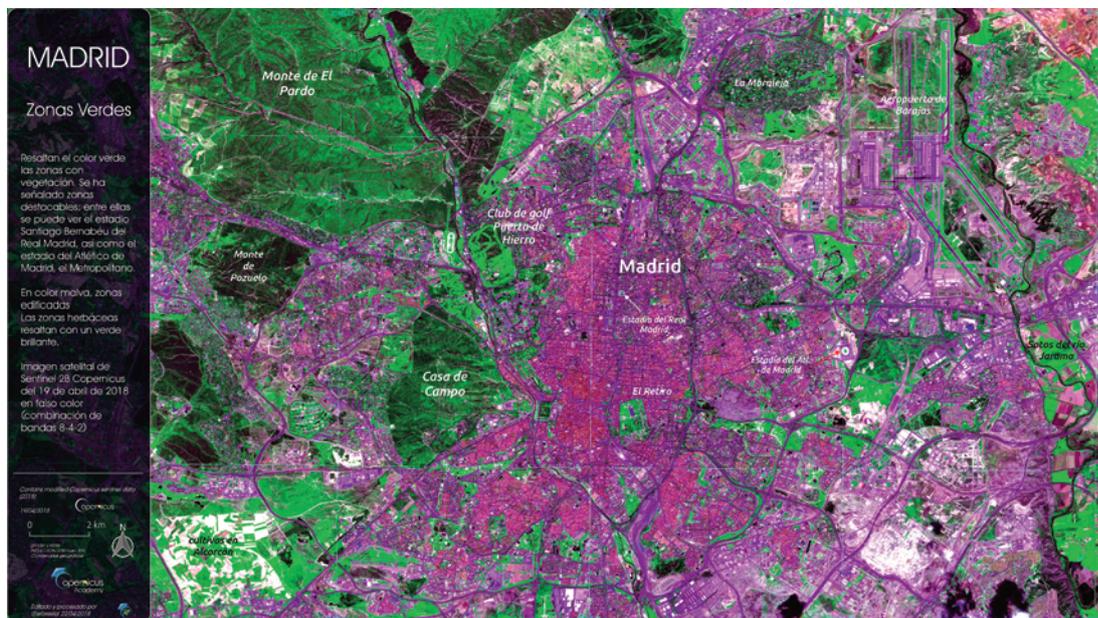
Por otra parte, también la piratería representa una amenaza global para la seguridad de los buques y los beneficios económicos en el comercio internacional. Desafortunadamente, los barcos involucrados en actividades delictivas tienden a permanecer en el mar durante un corto período de

tiempo, de modo que su detección a través de imágenes satelitales es un desafío. Las limitaciones en la detección de objetivos pequeños y no metálicos, como son las embarcaciones piratas, hacen muy complicada su detección. En su afán por ser útiles, los servicios de Copérnico han evolucionado desarrollando técnicas para detectar barcos pequeños y/o rápidos y poder proporcionar información sobre actividades ilegales en el mar. Se trata de información de gran ayuda a los servicios de vigilancia de los países miembros. Copérnico participa de manera activa contra la piratería en muchos lugares y concretamente en las costas de Somalia.

La ruta del mar del Norte es estratégica, pues conecta Europa y Asia, pero se encuentra cubierta de hielo durante la mayor parte del año. Durante muchos años, la extensión de la bolsa de hielo del Ártico impedía su paso. Actualmente, y debido al cambio climático, se hace posible la navegación en esta región y los datos de Copérnico se utilizan para generar gráficos de hielo de alta resolución, monitorización de icebergs y pronóstico sobre las condiciones del hielo, lo que indudablemente favorece la actividad económica internacional y la navegación por esta región.

Sobre el medio marino

El servicio de monitorización del medio marino de Copérnico proporciona, periódica y sistemáticamente, información de referencia sobre el estado físico y biogeoquímico, la variabilidad y la dinámica de los ecosistemas marinos en el océano y los mares regionales europeos. Las observaciones



► Zonas verdes en Madrid

y pronósticos nutren de información a las aplicaciones marítimas y aporta datos útiles para seguridad marítima, mantenimiento de los recursos del medio marino y costero, evolución del clima y previsión estacional.

Gracias a sus características, el Programa Copérnico resulta de gran utilidad para una amplia gama de aplicaciones ambientales, marinas y costeras. Su ayuda a la navegación y su contribución a la seguridad de los buques son valiosísimas pues les ofrecen, entre otros datos, las previsiones sobre corrientes, vientos y estado del hielo marino. Son una gran ayuda para planificar mejor sus rutas, las operaciones de pesca y transbordos en alta mar, así como operaciones de búsqueda y rescate. Tampoco hay que olvidar su utilidad en el control de la contaminación. Es sabido que por los efectos del cambio climático se está produciendo un aumento del nivel del mar, factor que debe ser analizado para prever sus efectos sobre la erosión costera. También, la medición de la temperatura del medio resulta hoy prioritaria para abordar la aparición de ciclones tropicales.

Casi todas las aplicaciones del servicio del ambiente marino de Copérnico se proporcionan de forma gratuita a los usuarios registrados a través de una aplicación interactiva. En noviembre de 2014, la Comisión Europea firmó un Acuerdo de Delegación con Mercator Océan para la implementación del servicio. La versión pública del Anexo Técnico de este acuerdo está disponible en el Repositorio de Documentos (en Documentos Técnicos) en el sitio web de Copérnico.

Urbanismo y planificación territorial

De gran utilidad, como herramienta de apoyo a la planificación urbana, son los mapas detallados de alta resolución de las principales ciudades de la UE.

Aproximadamente tres cuartas partes de los ciudadanos europeos viven en grandes áreas urbanas y es en ellas donde se genera la mayor parte de la riqueza económica de Europa. Sin embargo, las ciudades no son autosuficientes y necesitan ser abastecidas de energía, agua y comida procedentes de otros lugares.

A medida que aumenta la población de la Tierra aumenta también el tamaño y cantidad de los núcleos urbanos. Es importante la gestión sostenible y expansión de estas zonas, su planificación, crecimiento y conectividad. Por otro lado, bajo nuestros pies, la superficie de la Tierra está viva y en movimiento, una serie de procesos geológicos naturales deben ser tenidos en cuenta a la hora de planificar la construcción de túneles y edificios puesto que las deformaciones del terreno, por muy pequeñas que sean, pueden suponer un alto riesgo para la infraestructura y los edificios.

Copérnico, a través de sus satélites Sentinel-1, realiza un seguimiento de los potenciales peligros geológicos, de gran ayuda en la construcción y planificación de las ciudades.

Es de esperar, debido a los efectos del cambio climático que en el futuro aumenten en número e in-



► Serie de fotos: de la localización y situación del incendio de Moguer: Parque Natural de Doñana en 2017.



tensidad las olas de calor. Las grandes urbes están particularmente en riesgo en este sentido debido al efecto de las llamadas “islas de calor urbano”. Las ciudades atrapan el calor en estructuras y superficies asfaltadas, lo que puede provocar un aumento en la demanda de energía en refrigeración con los consiguientes riesgos de apagones u otros problemas como la contaminación del aire. Factores, todos ellos, a tener en cuenta y que con

la ayuda del programa Copérnico se podrían controlar y evaluar la efectividad de las contramedidas, por ejemplo, con el desarrollo y mejora de la reflectividad de techos, pavimentos y carreteras.

Gestión de las crisis por desastres naturales

Los desastres naturales afectan a miles de personas, cada año, en Europa y en el resto del mundo. Copérnico proporciona servicios globales y operativos de observación para poder dar la alerta temprana y una rápida respuesta a emergencias y gestión de crisis, reforzando, de esta manera, la posición de Europa como un actor global.

Saber dónde se ubican los ciudadanos e infraestructuras vulnerables permite a los Estados miembros tomar medidas preventivas ante un potencial desastre. Para ello, Copérnico proporciona mapas combinando información de potenciales peligros con datos socioeconómicos para la reducción del riesgo ante posibles desastres. Entre sus aplicaciones

Historias de Éxito de Copérnico

La política de datos gratuita y abierta de Copérnico allana el camino para que empresarios emprendedores puedan crear nuevas aplicaciones y servicios. Stevenson Astrosat, es una PYME escocesa y ha ganado el Copernicus Masters7 en tres ocasiones por ideas innovadoras que aprovechan la información facilitada.

También otras ideas innovadoras han sido llevadas a cabo por empresas privadas utilizando para ello la información y datos proporcionados por Copérnico:

WaveCERT, puede predecir, monitorizar y estudiar el potencial de la generación de energía de las mareas y las olas en cualquier parte del mundo

ThermCERT es un servicio que mide la eficiencia térmica de los edificios Transport Sentry ayuda a las autoridades a vigilar las infraestructuras de transporte con los datos de Sentinel; el servicio puede informar incluso sobre las partes más remotas de la red, descubriendo anomalías y eliminándolas.

Weather4D Pro es una de las primeras aplicaciones para teléfonos inteligentes y tabletas que combina datos meteorológicos y oceánicos. La aplicación está diseñada para la navegación marítima, y puede calcular la ruta óptima (basada en el estado de las corrientes y el viento, entre otros parámetros) utilizando productos de Copérnico. El éxito de la aplicación Weather4D proporciona un testimonio creíble del valor añadido que Copérnico ofrece en el emergente sector de la navegación electrónica.

incluye la evaluación de las necesidades postdesastre, apoyo a la planificación de la recuperación, así como el seguimiento de programas de reconstrucción y rehabilitación.

El Servicio de Gestión de Emergencias de Copérnico es un gran refuerzo para las previsiones nacionales de los servicios de protección civil ante posibles inundaciones o incendios forestales.

Por ejemplo, el Servicio de mapeo rápido de gestión de emergencias facilita, a los equipos en el terreno, mapas del área afectada en las primeras horas que pueden ser de vital importancia para guiar a los equipos de salvamento en la organización de la ayuda y la evacuación segura de la población.

Protección civil y ayuda humanitaria

Los datos que Copérnico facilita pueden ser muy útiles al Centro de Coordinación de Respuesta de Emergencias de la Unión Europea para la planificación coordinada y en caso de grandes desastres o crisis humanitarias, también con referencia a la información geográfica precisa en el rescate poblacional, la logística en infraestructuras de abastecimiento de agua, en demografía, instalaciones sanitarias y medio ambiente, sobre todo en aquellas áreas afectadas por peligros naturales o desastres causados por el hombre.

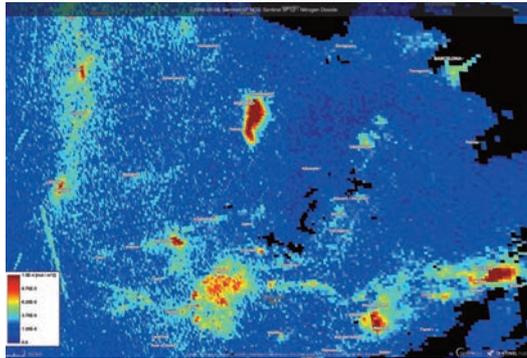
Energía

Copérnico contribuye igualmente a la mejor gestión de los recursos naturales mediante el apoyo a la selección y gestión de energías renovables, en la elección de los lugares idóneos para su producción a través del suministro de información. La localización de depósitos de agua, precipitaciones y nieve almacenada durante el invierno; para la protección de infraestructuras como las centrales eléctricas o nucleares; o en la evaluación del uso eficiente de la energía para plantas industriales y edificios.

Cambio climático

La Unión Europea se ha posicionado activamente en la lucha contra el cambio climático generalizado apostando por la utilización de energías renovables como son la solar, eólica, hidroeléctrica o de las corrientes marinas, entre otras. Copérnico mejora la capacidad de observación y pronóstico aportando un aumento del número y fuentes de datos. La observación de la extensión del hielo en los polos es posible debido a que el hielo refleja la luz solar (mientras que los océanos lo absorben). La capa de hielo del Ártico es uno de los mecanismos naturales de defensa de la Tierra, que ayuda a regular la temperatura de los océanos y la atmósfera. La extensión del hielo en

el Ártico ha ido disminuyendo a un ritmo alarmante en los últimos años y con los servicios de monitoreo de hielo podemos mantener la mirada en los polos y tener información veraz sobre el tamaño real de la extensión del hielo y como está cambiando con el tiempo.



► Estado de la contaminación atmosférica en un área central de la Península Ibérica.

Salud Pública

Existen múltiples amenazas ambientales que pueden afectar a la salud humana y animal. Por ello es importante que las políticas nacionales se encaminen a la protección de las condiciones de vida y para ello el Programa Copérnico ofrece información importante relativa a la calidad del aire que ayuda a mitigar los efectos nocivos ante posibles enfermedades respiratorias o alérgicas.

Igualmente, el estado de los mares y océanos también puede afectar a la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que determinados factores ambientales como son el agua, el saneamiento, la comida y la calidad del aire pueden influir en la propagación de enfermedades contagiosas. Copérnico puede ayudar a identificar áreas propensas a la aparición y propagación de epidemias.

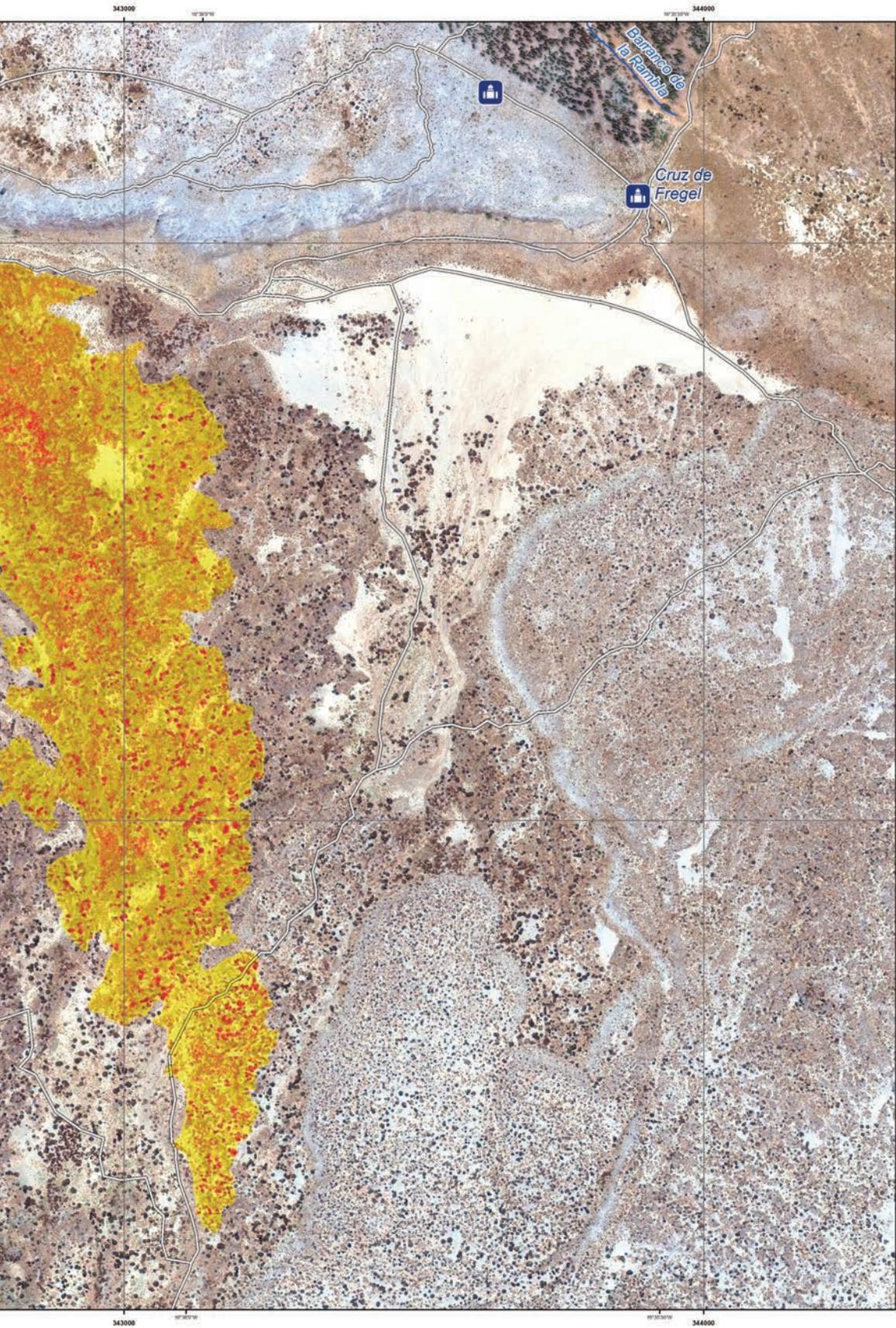
Bibliografía

- www.copernicus.eu
- www.esa.int
- www.eur-lex.europa.eu

Redacción Fomento

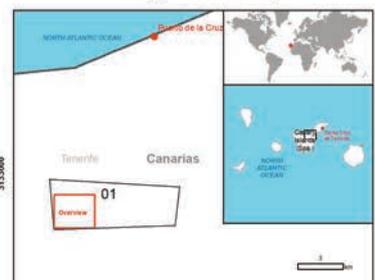


► Situación de los incendios en Tenerife el 17 de mayo de 2019.



GLIDE number: N/A Activation ID: EMRS360
 Int. Charter call ID: N/A Product N.: 01TENERIFE_v1

Tenerife - SPAIN
Wildfire - Situation as of 17/05/2019
 Grading - Overview map



Cartographic Information

1:4000 Full color A1, 200 dpi resolution
 0 50 100 200 Meters
 Grid: WGS 1984 UTM Zone 28N map coordinate system
 Tick marks: WGS 84 geographical coordinate system

Legend

- Land Use-Cover Grading**
 - Destroyed
 - Damaged
 - Possibly damaged
- Hydrography**
 - Stream
- Point of Interest**
 - Building used as place of worship and for religious activities
- Transportation Grading**
 - Road, Possibly damaged
 - Road, No visible damage

Land use - Land Cover
 Features available in the vector package

Compartimentos within the AEE		Use of environment	Services	Energy	Recreation	Other	Trade or M2
Area (ha)		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of population		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of employees		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of buildings		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of roads		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of rivers		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of lakes		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of ponds		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of streams		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of points of interest		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Map Information

Wildfire has affected an area of high ecological value inside the Taide National Park (Tenerife island) on 15/05/2019.
 The present map shows the damage grading assessment in the area of Tenerife (Spain). The thematic layer has been derived from post-event satellite image by means of visual interpretation. The estimated geometric accuracy (RMSE) is 1 m or better, from native positional accuracy of the background satellite image.

Relevant date records (UTC)

Event	15/05/2019 16:00	Situation as of	17/05/2019 11:48
Activation	16/05/2019 13:44	Map production	17/05/2019

Data sources

Pre-event image: WorldView-3 © Digital Globe, Inc. (2019), (acquired on 14/04/2019 at 12:15 UTC, GSD 0.5 m, approx. 0% cloud coverage in Azl, 9° off-nadir angle), provided under COPERNICUS by the European Union, ESA and European Space Imaging, all rights reserved.
 Post-event image: Pleiades-1A/B © CNES (2019), distributed by Airbus DS (acquired on 17/05/2019 at 11:48 UTC, GSD 0.5 m, approx. 0% cloud coverage in Azl, 16° off-nadir angle), provided under COPERNICUS by the European Union and ESA, all rights reserved.
 Base vector layers: OpenStreetMap © OpenStreetMap contributors, Wikimapia.org, GeoNames 2015, Corine Land Cover (CLC) 2012, Global Administrative Areas (2012), refined by the producer.
 Inset maps: JRC 2013, EuroBoundaryMap 2017 © EuroGeographics, Natural Earth 2012, CCM River DB © EUJRC2007, GeoNames 2013.
 Population data: GHS Population Grid © European Commission, 2015
http://data.europa.eu/ghs/ghs-pop_growl_globe_2015/
 Digital Elevation Model: SRTM (30 m) (NASA/USGS)

Disclaimer

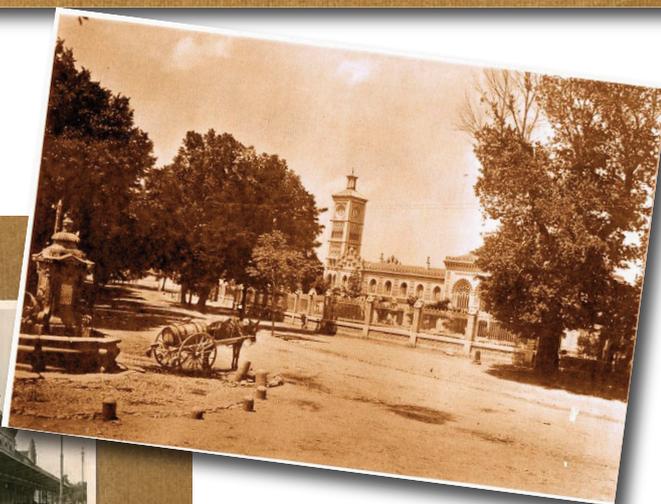
Products elaborated in this Copernicus EMS Rapid Mapping activity are realized to the best of our ability, within a very short time frame, comprising the available data and information. All geographic information has limitations due to scale, resolution, date and interpretation of the original sources. No liability concerning the contents or the use thereof is assumed by the producer and by the European Union.
 Delivery formats are Layered Geospatial PDF, GeoPFG and vector (ESRI shapefiles, Google Earth KML, GeoJSON).
 Map produced by SERTIT released by e-GEOS (OOD).
 For the latest version of this map and related products visit <http://emergency.copernicus.eu/EMSR360>
 jo-ems-rapidmapping@ec.europa.eu
 © European Union
 For full Copyright advice visit <http://emergency.copernicus.eu/rapidmapping/ems/iche-copernicus-ems-mapping-portal>





También monumental

Centenario de la estación neomudéjar de Toledo





Toledo. Est.º desde el cerro de S.º Fernando

N. Clavería

▶ Junto a estas líneas, la estación de Toledo en una imagen captada por su arquitecto, Narciso Clavería.



La estación de Toledo, paradigma del estilo neomudéjar, ha alcanzado ya los cien años de edad. Declarada Bien de Interés Cultural con la categoría de monumento en 1991, el vistoso edificio proyectado por Narciso Clavería ha sabido resistir el paso del tiempo y convertirse en la mejor puerta de entrada a la ciudad.

En junio de 1858, recién inaugurada la conexión ferroviaria entre Madrid y Toledo mediante el enlace de Castillejo, el escritor Pedro Antonio de Alarcón, que se contó entre sus primeros viajeros, anticipó en una de sus magníficas crónicas las oportunidades que se cernían para cuantos aún no habían saboreado los múltiples tesoros artísticos de la ciudad: «El ferrocarril de Castillejo a Toledo acaba de ser inaugurado, lo cual significa en sustancia que la vetusta ciudad imperial se encuentra ya a las puertas de Madrid. De esperar

es, por consiguiente, que, pues tan rápido, cómodo y barato resulta hoy el viaje, todos los amantes de la belleza artística y de las glorias patrias vayan sin pérdida de tiempo a admirar con sus propios ojos aquel museo de maravillas».

Llega el tren

Pedro Antonio de Alarcón se apeó entonces en una estación austera y funcional, un edificio de planta



rectangular del que solo sobresalía la única referencia de su cuerpo principal a dos alturas, en cuyo piso superior se alojaban los jefes de estación. Considerada de primer orden, fue construida conforme a los cánones de la mayoría de otros modelos en serie, sin apenas más detalles distintivos que los rótulos grabados con el nombre de la ciudad y que indicaban la llegada a su destino a los viajeros momentos antes de desembarcar. El edificio se levantó junto a la llamada Huerta del Rey, en el Paseo de la Rosa, frente a la puerta de Alcántara, salida de la ciudad hacia el camino de La Mancha. El proyecto y la dirección de obras corrieron a cargo del ingeniero Eusebio Page. En su construcción se utilizaron algunos sillares procedentes del demolido convento de San Agustín, señalado por la desamortización de Mendizábal.

La nueva conexión, promovida por el marqués de Salamanca e inaugurada con toda pompa por la reina Isabel II, dejaba Toledo a «solo» tres horas de viaje de Madrid, una insignificancia frente a las

jornadas de doce horas que invertían los servicios regulares de diligencias. Pedro Antonio de Alarcón tuvo, pues, tiempo de disfrutar de algunas de las riquezas monumentales de la ciudad y de la interpretación por la tarde, en el órgano de la catedral, de la «Marcha fúnebre en la muerte de un héroe», de Beethoven, a cargo de su amigo el músico Mariano Vázquez: «el canto de gloria y de muerte que exhalaba el órgano, ¿caía sobre tantas sepulturas, sobre tanta grandeza desvanecida, sobre tanta soberbia humillada, como un sufragio o como un anatema?... ¡No sé!».

El tren, con su impersonal estación emplazada a orillas del Tajo, deparó una nueva ventana de oportunidades para una declinante ciudad atrapada en los maravillosos tesoros de un pasado glorioso, pero por entonces ya algo relegada de las rutas con más proyección hacia el futuro. Siguiendo los pasos de Alarcón, más artistas y escritores nacionales y extranjeros comenzaron a llegar a la imperial ciudad a bordo del tren. Desde Pérez Galdós y Emilia

► Comienzo de los trabajos del nuevo edificio hacia 1912. Al fondo aún se aprecia la antigua estación.

► Trabajos de construcción de la torre del reloj.



Pardo Bazán a Unamuno, Baroja y Azorín o Hans Christian Andersen y Edmundo de Amicis.

La nueva estación

No obstante, las autoridades locales y los propios toledanos siempre aspiraron a que la llegada del tren solo fuera un primer paso al que seguirían otras inversiones de más calado, como por ejemplo la prolongación de la línea hasta Talavera, Extremadura y Lisboa. Pero lo cierto es que transcurrió más de medio siglo y nada alteró la fisonomía de aquel emplazamiento ferroviario salvo los estragos propios del paso de los años. Los tinglados contiguos destinados a almacenes y maquinaria comenzaron a desvencijarse, y también en el edificio principal hicieron su aparición las primeras grietas y otros desperfectos. Los ediles y la prensa local pusieron entonces el punto de mira de sus reivindicaciones en la demanda de una nueva estación más acorde con el carácter monumental de la ciudad. Y en sus re-

clamaciones, según refieren algunos testimonios de la época, contaron con un aliado de excepción: el propio monarca Alfonso XIII, viajero frecuente a la ciudad, bien para hacer entrega de los despachos a los nuevos oficiales graduados en la Academia de Infantería, bien como anfitrión de representantes de otras cortes europeas o de mandatarios de otros países.

Al parecer, en una de esas visitas, el rey aprovechó que en su séquito se hallaban tanto altos representantes de la corporación toledana como de la compañía de Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante (MZA) para trasladarles su opinión de que el viejo edificio de viajeros no estaba muy en sintonía ni con los tiempos ni el empaque artístico de la ciudad. Fuera sugerencia real o previsión de la compañía, en 1912 esta adquirió nuevos terrenos y al poco dieron comienzo las primeras labores para la construcción de un nuevo edificio contiguo al de la vieja estación, que se mantuvo en pie hasta la finalización de las obras.

ineco

► Vista de la torre del reloj tras los trabajos de restauración efectuados hace dos años.





Para la nueva estación, la MZA confió en uno de sus arquitectos de plantilla, Narciso Clavería y Palacios, representante de la escuela ecléctica madrileña, seguidor de las corrientes historicistas y en especial del neomudéjar, puesto de moda en España en las últimas décadas del XIX a raíz de la revalorización por los románticos de los tesoros artísticos de La Alhambra y otras joyas de la arquitectura árabe. Clavería tuvo como maestro a Juan Bautista Lázaro de Toledo, estudioso y experto en la restauración de monumentos como las catedrales de León y Toledo o las murallas de Ávila, con el que trabajó, antes de ingresar en la MZA, en proyectos de nueva planta como la iglesia de La Milagrosa y el colegio de San Diego y San Nicolás, ambos en Madrid.

Consciente de las expectativas y exigencias que planteaba el proyecto, Clavería buscó inspiración en el rico patrimonio monumental de la ciudad y se decantó finalmente por un edificio de fuertes reminiscencias mudéjares, con el referente cercano del convento de Santa Isabel –antiguo palacio del rey don Pedro– al que él mismo se refirió como su principal influencia. La abundancia en la ciudad de consumados maestros en las distintas artes decorativas –forja, vidrio, cerámica, ebanistería– que iba a exigir el ambicioso proyecto debió alentar también a Clavería para no andar parco en cuanto a exigencias formales ni de ejecución. Como aparejador, la MZA contrató al francés Edoard Hourdillé, que se había labrado un sólido prestigio al frente de la construcción del madrileño hotel Palace. En la dirección de las obras participó también otro de los ingenieros más destacados de la compañía, Ramón Peironcelly.

Inicio de obras

Hacia 1912 se iniciaron los primeros trabajos con las modificaciones de algunas vías, y en 1913 se entregó ya un primer anticipo con el llamado pabellón de retretes, un pequeño edificio algo apartado de lo que debía ser el principal, cuyos primeros cimientos comenzaron a levantarse al año siguiente.

Para el edificio principal Clavería proyectó una gran nave de tres cuerpos. El central, de más volumen, acentúa su relieve con cinco grandes vanos enmarcando las cinco puertas de referencia para acceso/salida de viajeros, y sobre ellas se alzan otros cinco grandes ventanales o tragaluces con alfiles lobulados para enmarcar unas magníficas vi-

drieras de hechuras catedralicias. Está flanqueado por otros dos cuerpos laterales, de dos plantas y también con otras cinco puertas para servicios auxiliares –facturación de equipajes, mercancías, cantina etc.–; sobre ellas, como ocurre en el cuerpo principal, se levantan otros tantos ventanales con vanos adintelados. Adosados a los laterales, a modo de remate y para dar más empaque al conjunto, se disponen otros dos pequeños cuerpos transversales con sendos portones, dos esbeltos ventanales en la planta superior y, sobre ellos un pequeño rosetón; finalmente, ocultando la cubierta, una crestería de siete pináculos y acabado piramidal hace recrecer su porte distintivo.

A la exuberancia formal de la fachada, conferida fundamentalmente mediante los juegos geométricos obtenidos a partir de los relieves del ladrillo, Clavería sumó otro elemento más: la torre del reloj adosada en el flanco oeste, evocadora de los minaretes y campanarios de las iglesias mudéjares. El arquitecto despliega en cada uno de sus cinco niveles un nuevo alarde de variedades geométricas, especialmente acentuadas en ventanales y parteluces, y donde las formas ojivales remiten al gótico y dotan aún de mayor carga ecléctica al edificio. En el piso superior, por encima del zócalo que aloja el reloj de cuatro esferas, un airoso minarete remata la cubierta y confiere más esbeltez a esta parte del edificio cuya planta inferior estaba destinada a recepción de autoridades y que años más tarde, tras la Guerra Civil, sería acondicionada como capilla.

Por último, en la fachada interior, de acceso a las vías, una sencilla marquesina a dos aguas y apoyada en columnas de fundición, se extiende por casi todo el margen del andén a fin de proteger de inmediato a los viajeros de la posible lluvia en su descenso o abordaje de los vagones.

Suntuoso interior

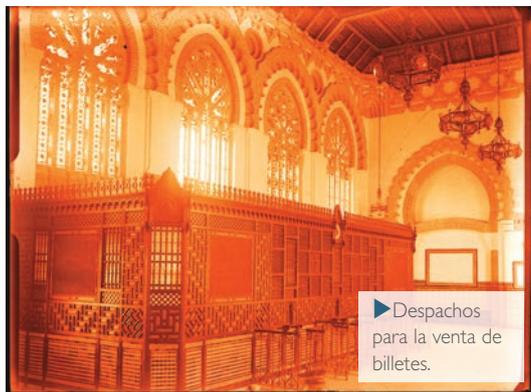
Acorde con la vistosidad de su exterior, Clavería proyectó unos interiores, si cabe aún más deslumbrantes, para los que contó con el concurso de algunos de los mejores artesanos de la ciudad. El taller de Julio Pascual, quizá el más reputado maestro cincelador de esos años, realizó la mayoría de los trabajos de forja y dejó singular testimonio de su buen oficio en las ocho magníficas lámparas que penden de los artesonados del techo del vestíbulo principal. Los trabajos de azulejería corrieron a cargo de Ángel Pedraza, y Cristino Saravilla fue

Ineco

► Vista de la fachada principal, en la actualidad y hacia 1950.







► Despachos para la venta de billetes.

el artífice de los espejos tallados que engalanaron el salón de autoridades.

Concluidas las obras, que supusieron para la MZA un desembolso ligeramente superior al millón de pesetas, el 24 de abril de 1918 fue la fecha elegida para su inauguración oficial. Aunque la propia compañía y las autoridades locales intentaron que el rey Alfonso XIII asistiera al acto, la comparecencia del monarca no fue finalmente posible. Quienes sí descendieron ese día en los andenes de la flamante estación fueron otros dos visitantes ilustres: Santiago Ramón y Cajal y Marie Curie, ambos ya galardonados con el Premio Nobel (Curie había recibido ya el de Física, en 1903, y el de Química, en 1911), que rendían visita cultural a la ciudad en el intervalo del congreso de médicos que se celebraba en Madrid ese año.

La magnificencia del nuevo y anhelado edificio tuvo en general una buena acogida, en especial en los medios locales. Recibió también alguna crítica, sobre todo de aquellos que consideraban que las construcciones ferroviarias debían evitar el inútil ornato y adaptarse con rigurosa sobriedad

Actos conmemorativos

Con motivo del centenario de la estación, se han programado por Adif diversos actos conmemorativos como recitales de música, poesía y representaciones teatrales en la estación. Entre ellos un concierto en el vestíbulo, a cargo del coro de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, coincidiendo con la fecha de su inauguración, el 24 de abril, un siglo antes. También el Ayuntamiento de Toledo, en colaboración con Adif, ha querido participar promoviendo y organizando, a lo largo de todo el año, diversas exposiciones y actividades con la estación como gran protagonista.

a su función. Sin embargo, predominó la admiración hacia Clavería y el sentir de que había logrado una obra maestra destinada a perdurar como paradigma de estilo y erigirse en armoniosa puerta de entrada a la ciudad.

Bibliografía

La estación de Toledo, un monumento ferroviario. J. Fernández Ordóñez y Mercedes López. Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 1986.

La estación de ferrocarril de Toledo cumple un siglo de vida (1919-2019). Rafael de Cerro Malagón, en toledo.es

Toledo desde la ventanilla de un tren. Miguel Cortés Arrese, en toledo.es

Redacción Fomento /

Fotos: Archivo Histórico del Museo del Ferrocarril

► Andén y marquesina interior en una imagen de 1914.





V/CENTENARIO
1^a VUELTA AL
MUNDO

Adiós a la curva

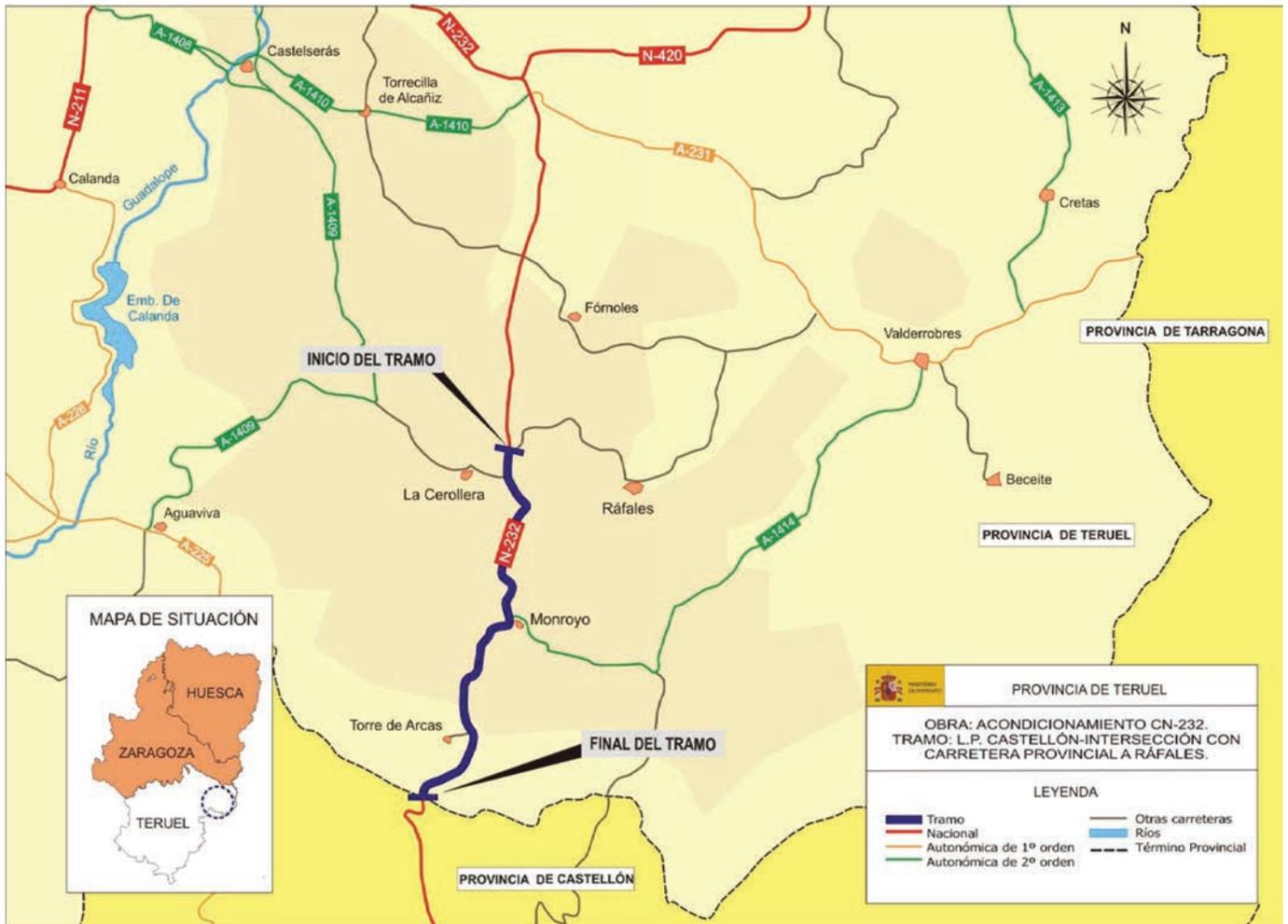
► Nuevo trazado de la N-232 sobre el viaducto de Valdeluna y antiguo trazado en curva de la vieja carretera.

Nuevo trazado de la carretera N-232 en Teruel que mejora la conexión Aragón-Mediterráneo



El Ministerio de Fomento ha puesto en servicio un nuevo trazado de la carretera N-232 al sur de la comarca del Matarraña (Teruel) que sustituye a un tramo de vía estrecho y muy sinuoso en una zona de relieve accidentado, mejorando la capacidad de la carretera, la seguridad viaria, el tiempo de recorrido y la comodidad para los usuarios. Con esta actuación, encuadrada en el acondicionamiento de la N-232 en Teruel y Castellón, se ha eliminado uno de los puntos más conflictivos en este eje vertebrador, que ha lastrado las comunicaciones entre el valle medio del Ebro y el norte de la Comunidad Valenciana. La inversión en esta obra de gran utilidad social se acerca a los 70 M€.

El nuevo tramo de la carretera N-232 (de Vinaroz a Santander), comprendido entre el límite provincial Teruel/Castellón y la intersección de Ráfales, entró en servicio el pasado 15 de marzo y culmina el acondicionamiento en la provincia de Teruel de ese eje estructurante que conecta Zaragoza, Alcañiz, Morella y Vinaroz. Con esta actuación, básica para la vertebración de territorios de baja densidad demográfica, se elimina uno de los tramos más conflictivos de la N-232 a su paso por esta zona montañosa del Sistema Ibérico, consistente en un sinuoso y estrecho trazado en las estribaciones del puerto de Torremiró que ha dificultado históricamente las comunicaciones entre el sureste de Aragón (comarcas del Matarraña y Bajo Aragón) y el norte de la Comunidad Valenciana (Els Ports y Baix Maestrat). El nuevo trazado convencional mejora muy sensiblemente las prestaciones de la anterior vía, reduce el tiempo de viaje (el tramo se recorre ahora en 9 minutos, cuando antes de las obras se tardaban en torno a 16 minutos) y moderniza la conexión entre esos territorios.



El nuevo trazado se desarrolla por el mismo corredor de la N-232 a la que sustituye, a través de un relieve accidentado que ha condicionado las características de la anterior carretera, estrecha, con curvas cerradas y sin visibilidad y poco segura. Tiene 14,1 kilómetros frente a los 17 kilómetros del trazado anterior, lo que reduce la longitud del recorrido, aunque la principal diferencia radica en la calidad de la nueva vía. Y es que se pasa de una geometría estricta, con curvas que en algunos puntos no llegaban a 25 metros de radio, a otra amplia, con radios mínimos de 500 metros, habiéndose suprimido un buen número de curvas mediante la construcción de nuevos túneles y viaductos. También se ha incrementado la capacidad de la plataforma: mientras que la carretera anterior no llegaba en muchas zonas a los 6 metros de anchura, la sección de la nueva N-232 presenta dos carriles de 3,50 metros cada uno más arcenes de 1,50 metros y bermas, para una anchura total superior a 10 metros. Son características que aumentan de forma significativa la capacidad de la vía y que mejoran en gran medida la seguridad de la circulación.

► Enlace de Monroyo Norte, con el ramal que conduce a esta localidad, y boca norte del túnel de Monroyo.

El presupuesto de la obra del nuevo tramo se ha elevado a 65,5 M€, aunque la inversión final realizada por el Ministerio de Fomento, una vez sumados los importes correspondientes al proyecto de construcción, al contrato para el control y vigilancia de la obra y al valor estimado de las expropiaciones de terrenos, totaliza 69,9 M€. La actuación, dirigida por ingenieros de la Unidad de Carreteras de Teruel de la Demarcación del Carreteras del Estado en Aragón, ha sido ejecutada por la constructora Rover Alcisa, correspondiendo el proyecto de construcción a la consultora Intecsa-Inarsa y la asistencia técnica para el control y vigilancia de la obra a las empresas Applus Norconsult en una primera etapa e Incosa en la segunda. La puesta en servicio del nuevo tramo de esta carretera convencional supone la culminación de una obra que ha atravesado en el pasado por distintas vicisitudes hasta su reactivación definitiva en abril de 2015 y con la que se ofrece una respuesta eficaz a las históricas demandas de mejora de la movilidad de los municipios de la zona.



Características

El nuevo trazado se desarrolla por los términos municipales de Torre de Arcas, Monroyo, La Cerollera y Ráfales, en la comarca del Matarraña (Teruel), discurrendo por una zona muy montañosa, a una altitud media de 800 metros, que presenta problemas de vialidad invernal. Como características geométricas, el nuevo tramo presenta un trazado en planta con radio mínimo de 500 metros y en alzado con una rasante máxima del 5,98% (3% y 1,8% en los dos túneles), siendo la velocidad de proyecto de 90 km/h. La sección tipo de la carretera está formada por dos carriles de 3,5 metros de ancho y sendos arcenes de 1,50 metros; en los túneles los arcenes son de 1,25 metros y se añade una mediana de 1 metro y aceras de 0,75 metros. Respecto a la sección estructural del firme, este se dispone sobre una explanada E3 y está formado por una capa de suelocemento de 22 centímetros y dos capas de mezclas bituminosas en caliente de 12 centímetros (intermedia del tipo G-20 y de rodadura del tipo S-20).

El trazado arranca poco después de la variante de La Puebla de Alcolea, en el límite con la provincia de Castellón, y se dirige en dirección norte apoyándose en la carretera existente, aunque con diversas variantes de trazado, incluidos nuevos viaductos y túneles, que en conjunto permiten la eliminación de numerosas curvas, algunas con tipología de herradura, reduciendo consiguientemente la longitud del recorrido. Discurre en varios tramos en paralelo a la carretera existente, que ahora ha quedado reducida a una vía para tráfico local. Con el nuevo trazado, además, se ha suprimido la travesía de la localidad de Monroyo, procediéndose como parte del proyecto al acondicionamiento de esta antigua calzada (de 1.700 metros de longitud) y a la construcción de una amplia zona de estacionamiento a petición del Ayuntamiento. En la parte final, el trazado conecta con otro tramo ya acondicionado de la carretera N-232.

La conexión de la nueva carretera con el viario exterior se ha concretado en tres enlaces y dos intersecciones. Al principio del tramo se ha construido el enlace de Torre de Arcas, que da servicio a la carretera local hacia esta localidad (TE-8411). Es un enlace con tipología de diamante con pesas, con dos glorietas, cuatro ramales y un paso inferior bajo el tronco, que mejora la seguridad vial de la anterior intersección al evitar un cruce a nivel. Hacia la mitad del tramo se sitúan los otros dos enlaces, Monroyo Sur y Monroyo Norte, que sirven para la relación de esa localidad con Morella el

primero y con Alcañiz el segundo. Además, al norte del segundo túnel se ha dispuesto el nudo de Consolación Norte para permitir la salida directa en sentido sur a un complejo hotelero y la ermita de La Consolación, dando también servicio a la carretera N-232 existente. Las dos nuevas intersecciones se sitúan en la parte final y permiten conectar con las carreteras TE-8401 (La Cerollera) y TE-3005 (Ráfales), mejorando sensiblemente la seguridad con respecto a las previamente existentes.

Túneles y estructuras

Hacia la mitad del tramo se han construido los túneles de Monroyo y Consolación. El primero, de 495 metros de longitud, se sitúa en la variante de la localidad del mismo nombre y elimina la pronunciada curva de la travesía. El segundo, de 270 metros, corta un trazado en herradura reduciendo por sí solo el recorrido en casi medio kilómetro, además de resolver una zona de topografía complicada. Estos túneles, que discurren en curva hacia la izquierda, están formados por una sección de 79,3 m² y tienen un gálibo vertical mínimo de 5 metros. Han sido ejecutados según el Nuevo Método Austriaco, con excavación por medios mecánicos y sostenimiento en fases sucesivas de avance y destroza, a través de terrenos con materiales compactos formados por argilitas rojas y areniscas. En ambos casos, ante la aparición durante la obra de humedades potencialmente causantes de fenómenos expansivos en los materiales y para garantizar la estabilidad del túnel, se ha adoptado una doble solución: por un lado, el cierre de la sección del túnel mediante una contrabóveda de 30 centímetros de espesor de hormigón en masa de resistencia 40 MPa, que crea un anillo de cierre interior entre las zapatas ya ejecutadas; y por otro, la ejecución de un anillo de revestimiento de hormigón de 30 centímetros de hormigón 30 MPa, reforzado con fibras de polipropileno, además de impermeabilización conectada al drenaje del túnel. Una vez construidos, los túneles han sido equipados con iluminación LED y con instalaciones de emergencia reglamentarias, entre ellas alumbrado para evacuación, extintores, comunicaciones con el exterior y señalización de las vías de evacuación.

Al principio y al final del trazado se han ejecutado los viaductos de San Bernardo (144 metros de longitud) y Valdeluna (270 metros), que salvan respectivamente una vaguada y un barranco. Al igual que ocurre con los túneles, ambos acortan significativamente el nuevo recorrido al eliminar varias



► Enlace de Torre de Arcas, con tipología de diamante con pesas.



► Enlace a nivel de La Cerollera.



► El túnel de La Consolación elimina una pronunciada curva del trazado anterior.



Problemas geotécnicos

El desarrollo de las obras se ha topado con una serie de problemas geotécnicos singulares que han modificado las previsiones de ejecución, obligando a los ingenieros a estudiar y adoptar soluciones para garantizar la estabilidad de los terrenos arcillosos del tramo y, en suma, la seguridad de la infraestructura. Estos problemas se han debido al mal comportamiento a medio plazo de los materiales de la excavación del primer tramo del corredor, con una evolución rápida en sus propiedades que llevaba al límite la estabilidad de los rellenos construidos sobre ellos.

Ello dio lugar a que los estribos del viaducto de San Bernardo sufrieran movimientos importantes bajo los cargaderos flotantes, por lo que en el estribo dorsal se ha ejecutado una pantalla de pilotes para fijar el material desplazado e impedir un posible deslizamiento general. Además, en ambos estribos se han ejecutado micropilotes en los cargaderos para aligerar su carga, y a efectos de consolidación se han llevado a cabo inyecciones de hormigón en todo el cuerpo del relleno. Previamente se habilitaron unas bermas estabilizadoras en la base.

El mismo problema de agotamiento de la resistencia del terreno se produjo en varios de los terraplenes ejecutados durante la obra, a pesar de que su altura no es elevada. En este caso, la solución adoptada ha sido el tratamiento con inyecciones de lechada armada y la disposición de bermas en la base de los terraplenes de mayor cota.

curvas muy pronunciadas. El viaducto de San Bernardo, emplazado entre el pk 0+820 y el pk 0+964, está formado por cuatro vanos de 36 metros y tiene una anchura de 11,30 metros, apta para albergar dos carriles. La sección del tablero está formada por dos vigas en artesa de canto asimétrico 1,60/1,83 metros ubicadas a distinta cota y una losa de compresión formada por prelosas armadas, siendo las pilas macizas con dobles fustes unidos en la parte superior con una viga riostra metálica y los estribos con cargaderos flotantes. El viaducto de Valdeluna, situado entre el pk 12+980 y el pk 13+250, es una estructura de siete vanos de 38,60 metros, con una anchura de 11,30 metros. El tablero está formado por vigas en artesa prefabricadas de hormigón pretensado de canto 1,80 metros con una losa de compresión habilitada por prelosas armadas con celosía. Las pilas se han diseñado huecas con una escalera para poder acceder a su interior y los estribos son cerrados, siendo la cimentación de ambos de tipo directa.

Además de estas estructuras, a lo largo del tramo se han ejecutado 16 pasos inferiores, dos pasos superiores y 23 obras de drenaje transversal. Los pasos inferiores (tres para enlaces y 13 para reposición de caminos) son marcos de hormigón armado con longitudes entre 28 y 14 metros, anchura máxima de 10 metros y altura máxima de 4,50 metros. Respecto a los pasos superiores, cerca del enlace de Torre de Arcas se ha construido un paso para reponer una vía pecuaria consistente en un puente de un solo vano de 30 metros de luz entre apoyos, formado por un tablero de vigas prefabricadas sobre dos estribos de hormigón armado vertido *in situ*. El segundo es un paso de fauna, ejecutado por prescripción de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para disminuir el *efecto barrera* sobre la fauna, consistente en un tablero formado por dos vigas en artesa de 28,90 metros de longitud y canto de 1,50 metros para un vano de 28 metros entre ejes de apoyo más una losa de compresión formada por una prelosa central y dos prelosas laterales hasta completar un ancho de 8 metros. El drenaje transversal del tramo se ha realizado a base de marcos de hormigón de 2x2 metros de dimensión interior ejecutados *in situ* y tubos de hormigón armado de 1.800 milímetros de diámetro.

Otras actuaciones

En el trazado se ha procedido a la reposición de cinco vías pecuarias interceptadas por la nueva carretera para asegurar su continuidad, además de 30 caminos de uso agrícola o de acceso a propiedades colindantes,

alguno de ellos empleados durante la ejecución de las obras como desvíos provisionales. También se han repuesto los diversos servicios afectados por las obras (básicamente tendidos eléctricos aéreos y tendido telefónico). En varios puntos del trazado, además, se realizó la protección estática de 17 taludes para prevenir la caída de fragmentos rocosos sobre la plataforma mediante la colocación de malla me-

tálica. Por otra parte, se ha dispuesto la señalización horizontal y vertical y los sistemas de contención necesarios para cumplir con los criterios de seguridad marcados por la normativa vigente. Asimismo, se ha colocado un cerramiento perimetral para impedir el acceso de animales a la calzada, con el doble objetivo de protección de la fauna y mejora de la seguridad vial.



► Viaducto de San Bernardo y la curva de herradura que suprime.

La N-232 en Castellón

El acondicionamiento de la carretera N-232, ya completado en la provincia de Teruel con la puesta en servicio del tramo Límite Provincial Teruel/Castellón-Intersección de Ráfales, también está muy avanzado en la de Castellón. En esta provincia levantina la mejora de la carretera se desarrolló a partir de mediados de los años 90, primero en su extremo oriental (tramo Vinaroz-Barranco de la Bota) y luego en el extremo opuesto (tramo Morella-puerto de Torremiró y Variante de La Puebla de Alcolea, en el límite con Teruel, inaugurada en 2009). Para completar el proyecto en Castellón queda por acondicionar un tramo central de 13 kilómetros en los montes de Vallivana que incluye el paso por el puerto de Querol, principal obstáculo orográfico del itinerario de la N-232 en la comarca de Els Ports. Para su construcción, este segmento se ha dividido en dos tramos: Barranco de la Bota-Masía de la Torreta (7,7 kilómetros) y Masía de la Torreta-Morella Sur (5,3 kilómetros)

El Ministerio de Fomento está ejecutando, desde junio de 2017, las obras del primero de los tramos, consistente en una variante de trazado que discurre en las proximidades del corredor de la actual carretera por un terreno con grandes pendientes (más del 10%) y que presenta problemas de viabilidad invernal (el puerto se sitúa en la cota 1.080 metros). Dicha variante, que eliminará más de 60 curvas del trazado existente, se está construyendo con una plataforma de anchura para 2-3 carriles (uno por sentido, más otro adicional en rampa para vehículos lentos en el ascenso al puerto del Querol) y dispondrá de 14 estructuras (entre ellas nueve viaductos, el principal, Barranco de la Bota, de 432 metros), del túnel del puerto de Querol (195 metros), de un falso túnel (42,5 metros) y del enlace de Vallibona. El presupuesto de las obras se acerca a los 40 M€. El segundo tramo, Masía de la Torreta-Morella Sur, que constituye la bajada del puerto hasta la capital comarcal, dispone de un proyecto de construcción que se está actualizando como paso previo para la licitación de las obras. Su presupuesto es de 21,2 M€.

► Paso superior para reposición de una vía pecuaria.



Por último, el proyecto ha incluido una serie de medidas preventivas y correctoras relativas a la ordenación ecológica, estética y paisajística, previstas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como en la Declaración de Impacto Ambiental del tramo. En este capítulo se han incluido actuaciones para la protección de la vegetación natural y la fauna en el entorno de la obra, la correcta gestión de los residuos, la protección de las aguas, el control del ruido y del polvo, entre otras. Las actuaciones de protección del

patrimonio cultural han comprendido una serie de prospecciones arqueológicas que detectaron la presencia de fósiles de amonites (moluscos extinguidos hace 66 millones de años, de gran valor estratigráfico) entre el pk 13+450 y el pk 13+900. Estos restos fueron extraídos del terreno para su posterior estudio y conservación.

Javier R. Ventosa / Fotos: Rover Alcisa

Hacia un turismo sostenible



► En las sesiones se debatió una batería de propuestas para mejorar los itinerarios en lo referente a señalización, accesibilidad, seguridad y transporte en bicicleta.

VI Conferencia Europea de VIAS VERDES





Los días el 4 y 5 de abril, se celebró en Vitoria-Gasteiz la VI Conferencia Europea de Vías Verdes con dos objetivos principales: compartir experiencias y promover políticas comprometidas con esta forma de movilidad segura, accesible y sostenible, que cobra especial relevancia en tiempos de cambio climático.

Durante esas dos jornadas, se celebraron seis sesiones con más de 200 asistentes y dos mesas redondas en las que participaron cerca de 30 ponentes procedentes de diferentes países de Europa. Son las cifras de un encuentro que pretende aumentar el conocimiento y el interés en toda Europa por estas infraestructuras, entendidas como parte de una estrategia territorial estructurante. El encuentro ha sido organizado por la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE), la Agencia Vasca de Turismo (Basquetour), y la Asociación Europea de Vías Verdes (AEVV).

Entre los objetivos de estas jornadas se encuentran los de propiciar la transferencia de buenas prácticas y el fomento de la colaboración entre las diversas Vías Verdes/Greenways europeas y su posible integración en redes más amplias. Sobre la mesa, una batería de propuestas para mejorar los itinerarios en lo referente a señalización, accesibilidad, seguridad o el uso de medios de transporte públicos

portando una bicicleta. Una constatación común de todos los ponentes fue la evidencia de que a medida que la experiencia en estos itinerarios se acumula (España ya suma 26 años), se va consolidando y ganando terreno con unas infraestructuras que ofrecen un sistema de transporte alternativo, que eliminan fronteras, promueven la accesibilidad y benefician el desarrollo de las comunidades locales suponiendo, además, la recuperación y puesta en valor de infraestructuras ferroviarias obsoletas. En el encuentro, todos los participantes se mostraron de acuerdo con que las VV son una apuesta adecuada para todo tipo de usuarios, independientemente de su edad o condición física, que contribuyen a incrementar las opciones de turismo sostenible y mejorar las economías locales de su entorno.

Son tres los grandes retos que han centrado gran parte de las ponencias. Por un lado, se coincide en la importancia de la promoción: la necesidad de





contar con una Web, de estar presente en las redes sociales, de disponer de elementos visuales y de introducir nuevas tecnologías como las apps.

Por otro lado, se ha abordado la financiación, dado que el coste de estas nuevas infraestructuras requiere importantes inversiones. Por eso, una de las cuestiones que ha quedado patente es la necesidad de poner en juego nuevos modelos de financiación. Y, por último, la colaboración con la idea general de mejorar la coordinación público-privada y promover acuerdos intersectoriales entre las distintas instituciones.

El primer día, los debates se centraron en las estrategias europeas, estatales y regionales, y en la importancia de poner en valor el patrimonio cultural e industrial situado en estos itinerarios o sus alrededores. En estos debates destacaron las experiencias de España, Portugal, Irlanda, Bélgica, o las rutas en bici de República Checa o Alemania.

En la segunda jornada hubo un primer bloque de intervenciones sobre la gestión y promoción de itinerarios no motorizados, entre ellas la de Harkaitz Millán, director de Basquetour para explicar la promoción de las VV de Euskadi. El caso de las VV en España y el turismo en bicicleta en Dinamarca completaron este bloque. A continuación, la sesión sobre movilidad, intermodalidad y desarrollo local contó con la experiencia de Navarra, Reino Unido, Álava, Irlanda, Guipúzcoa y Vitoria-Gasteiz. Las experiencias de turismo accesible y perspectiva de género, completaron el programa de una jornada en la que hubo un denominador común: el consenso general de que las acciones realizadas en Europa se han consolidado y que su expansión es un hecho.

Experiencia europea

Aunque actualmente no existe un inventario completo de líneas de ferrocarril abandonadas en Europa y su transformación en *greenways*, se estima que se han creado, aproximadamente, 19.000 km de VV sobre antiguas vías de ferrocarril; sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer, dado que estos «rails-trails» podrían suponer apenas entre el 15 y el 20% de las vías férreas abandonadas. El proceso de cierre ferrocarriles (incluyendo líneas de mercancías y mineras), iniciado en los años 60, es general en toda Europa y aún no ha finalizado por lo que se siguen sumando espacios a potenciales VV.

En Italia, de los 6.400 km de líneas en desuso, 600 km ya son VV; Portugal cuenta con 950 km de líneas abandonadas, de los cuales 220 km están disponibles como «ecopistas»; la región valona de Bélgica ha convertido más de la mitad de sus antiguas vías ferroviarias en VV, lo que equivale a 700 km recuperados; en Luxemburgo, el 90% de las líneas ferroviarias cerradas ya se han convertido en VV; y en el Reino Unido, se cerraron 13.890 km de vías férreas, de las cuales se han transformado para este nuevo uso más de 2.000 km.

La experiencia española fue expuesta en el encuentro de Vitoria por José Carlos Domínguez Curiel, Director Gerente de la FFE. Las cifras son ilustrativas: en 1993, cuando comienzan a gestarse las VV, las líneas en desuso de Renfe y Feve (integrados en ADIF en 2005) sumaban 7.600 km, 954 estaciones, 501 túneles, y 1.070 puentes y viaductos; un patrimonio puesto a disposición por parte de la gestora ferroviaria, a través de FFE, que es quien,

desde su Área de Vías Verdes, lleva a cabo la coordinación, asesoría y promoción a nivel Estatal. A día de hoy hay 126 VV que suman más de 2.700 km y 110 edificios ferroviarios rehabilitados, lo que equivale a la recuperación del 36,8% de los trazados. Todavía quedan 4.800 km de recorrido para potenciales VV.

Uno de los objetivos de FFE, para que siga creciendo la red, es armonizar estas con la Red Foral de Bidegorris de Guipuzcoa, la Red estatal de Vías Ciclistas BiciSpain, o con los Caminos Naturales, programa puesto en marcha por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, con el que se ha creado una red compuesta por itinerarios recuperados de plataformas ferroviarias en desuso, pero también de vías pecuarias, pistas forestales, y caminos rurales o de servicio de canales o infraestructuras hidráulicas. Jorge Figueira, coordinador del programa y participante en el encuentro de Vitoria, hizo balance de la red ejecutada que alcanza más de 10.200 km por Caminos Naturales, de los cuales unos 1.500 km son VV. Ejemplo de la integración de estos dos tipos de itinerarios son el Camino Natural, Via Verde, del Ferrocarril Vasco Navarro.

Cambiando el paso

Arantxa Hernández Colorado, jefa del Área de Vías Verdes de la FFE, puso el foco sobre la paradoja de que, siendo el turismo la primera actividad económica en España que representa el 15% del PIB, todavía se base casi exclusivamente en un modelo de sol y playa. Y comparando con el turismo en bici en Europa, el contraste es evidente ya que sólo el 4% corresponde a España. Por tanto, estamos ante un extenso territorio por conquistar, sobre todo, teniendo en cuenta el impresionante patrimonio ferroviario con el que cuenta España.

En estos tiempos en el que muchas ciudades europeas y también algunas zonas de costa están saturadas debido a un turismo excesivo, proyectos como Greenways Heritage –que pretende conectar las VV con los sitios patrimonio de la UNESCO– pueden contribuir a solucionar este problema y a promover el turismo sostenible que, por otra parte, son también un factor de crecimiento de la economía local. Como ejemplo del beneficio económico en los territorios por donde pasan las VV, sirva este

► En la Conferencia participaron más de 200 asistentes y cerca de 30 ponentes procedentes de diferentes países de Europa.





► De izquierda a derecha:
 José Carlos Domínguez Curiel. Director Gerente. Fundación de los Ferrocarriles Españoles;
 Miguel Ángel Crespo. Director General de Ordenación del Territorio. Diputación Foral de Gipuzkoa; Isabel Muela. Viceconsejera de Turismo y Comercio. Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco; Giulio Senes. Presidente. Asocia.

ejemplo: sólo las rutas gestionadas por el Consorcio de las VV de Girona produjeron, en 2018, un impacto económico de casi 3.500.000 €, fueron utilizadas por 277.795 viajeros y generaron 62,6 puestos de trabajo directamente relacionados con la actividad de las rutas.

Accesibilidad

Otro objetivo común es el de implementar la accesibilidad. En este sentido, se ha planteado redefinir el concepto de Turismo Accesible por Turismo Inclusivo, lo que supone preparar las VV pensando en todo tipo de discapacidades. Es un tema crucial dado que, según se desprende de las cifras aportadas, las personas con algún tipo de discapacidad en la Unión Europea viajan, de media, con 1,9 acompañantes; de hecho, las personas con discapacidad tienden a viajar con más compañía que la población de edad avanzada, por lo que la contribución económica del turismo accesible se incrementaría a una escala similar si el efecto «compañero de viaje» se tiene en cuenta. Por tanto, se convierte en objetivo común que las VV sean una opción para todo tipo de usuarios, dado que en ellas los viajeros con movilidad reducida encontrarán pendientes inferiores al 3%, trazados rectilíneos y amplias curvas. Se plantea ahora

poner el acento en optimizar la facilidad de uso, la seguridad y la continuidad, y aquí entra el acondicionamiento de viaductos, túneles seguros e iluminados, y la rehabilitación de antiguas estaciones.

Dentro de este objetivo por la accesibilidad, está el proyecto Accessible Tourism on European Greenways: Greenways For All (GW4ALL), puesto en marcha en 2016, para mejorar la calidad de la oferta turística dirigida a personas con discapacidad. Coordinado por la FFE, durante los 18 meses de duración del proyecto, se diseñaron productos turísticos plenamente accesibles. Así, en la VV de la Sierra (Cádiz-Sevilla) y en la Ecopista-Vía Verde do Dao (Portugal), ciclovia de 49 km, se experimentó la implantación de bases de datos de recursos accesibles o pactos locales por la accesibilidad entre los agentes políticos y sociales concernidos.

Naturaleza y cultura

Entre los proyectos puestos en marcha a nivel europeo, destaca Greenways Heritage, iniciativa de la AEVV de la que forman parte Bélgica, España, Italia, Letonia y Portugal, encaminada a relacionar y promocionar los sitios patrimonio de la UNESCO con otros bienes culturales y con las vías



► Participantes en las sesiones ante los antiguos vagones de Antoñana (Álava).

verdes próximas a estos. Un propósito que quedó plasmado en la declaración de Guimarães (Portugal), en el año Europeo del Patrimonio Cultural, el 29 de noviembre de 2018.

Antes de esta iniciativa, no había existido un esfuerzo conjunto de promoción para vincular los itinerarios naturales con los recursos culturales. Se trata, en la línea apuntada por Arantxa Hernández Colorado, de desarrollar y diversificar la oferta turística europea a través de nuevos productos turísticos relacionando naturaleza y cultura. Mercedes Muñoz directora de la AEVV, expuso las herramientas para lograrlo, entre ellas ampliar la difusión de esta oferta para atraer a más turistas y generar un mayor impacto económico en los enclaves que reúnen patrimonio de la UNESCO y VV. Para ello, se propone el uso de las nuevas tecnologías que permitan posicionarse y ganar visibilidad en un mercado global. Por ejemplo, contando con un mapa detallado sobre sitios patrimonio de la UNESCO y las VV; la creación de un Sistema de Información Geográfica (GIS) que contenga todos los datos recopilados y mapeados; el desarrollo de una aplicación multiplataforma basada en Web-GIS para compartir a través de la Web, los datos del SIG, imágenes en 3D, visitas virtuales etc., y además, favorecer una oferta turística estructurada que propicie la integración de las PYMES locales en la oferta turística, y mejore su cualificación para ser más competitivas.

Como ejemplo que ilustra esta propuesta, ya se ha producido una visita técnica de socios al yacimiento arqueológico de Atapuerca (Patrimonio de la Humanidad) y la VV de la Sierra de la Demanda. Lugares que se pueden sumar a la visita turística de Burgos que cuenta con su catedral gótica y dos rutas hacia Santiago de Compostela, el Camino Francés y las rutas del Norte España.

Desde junio de 2018, está en marcha el proyecto Our Way, que tiene como objetivo contribuir a la protección, promoción y desarrollo del patrimonio natural y cultural de Europa, mediante el uso de VV a través de acciones relacionadas con el patrimonio cultural y natural en el entorno de los itinerarios. El proyecto, tutelado por la Red Europea de Greenways, plantea medidas específicas para su promoción y conservación, tales como desarrollar sistemas de gestión de las VV; identificar modelos y buenas prácticas para su protección y mantenimiento, así como instrumentos para la financiación, promoción y desarrollo de productos y la cooperación interregional para la transferencia de experiencias. Forman parte de él seis regiones europeas: España (Murcia), Francia, Irlanda, Bulgaria, Polonia y Hungría. Su desarrollo se lleva a cabo a través de Interreg –instrumento de financiación de desarrollo regional europeo– que ha puesto sobre la mesa un presupuesto de 1.174.938 euros para recuperar 315 km de itinerarios de ferrocarriles de vía estrecha abandonados.





Asociación Europea de Vías Verdes

La Asociación Europea de Vías Verdes (AEVV) fue constituida en Namur (Bélgica) en 1998, con los objetivos principales de difundir y promover la creación de Vías Verdes. A día de hoy forman parte de ella 50 socios de 16 países europeos y entre sus actividades está la organización de conferencias y premios, la celebración del Día Europeo de las Vías Verdes y establecer Guías de Buenas Prácticas e intercambio de información.

Desde el año 2000, la AEEV ha organizado cinco conferencias europeas sobre las Vías Verdes. La primera se produjo los días 11 y 12 de septiembre de 2000, en la ciudad de Lille (Francia). Los participantes en aquellas jornadas manifestaron su compromiso para hacer realidad el desarrollo de una Red Verde Europea reservada a usuarios no motorizados; una red que debería ofrecer no solamente itinerarios continuos de larga distancia, sino también una red local para desplazamientos y actividades recreativas de proximidad, ofreciendo al mismo tiempo un conjunto de servicios que garantice el atractivo, la continuidad y la fiabilidad de estos itinerarios. En un marco que valore el medio ambiente y la calidad de vida, se desarrolla cumpliendo las condiciones físicas suficientes para garantizar una utilización cómoda y segura del recorrido para todos los usuarios, independientemente de su capacidad física. Se señaló la utilización de los caminos de servicio de canales y de las vías ferroviarias abandonadas como soporte privilegiado para el desarrollo de Vías Verdes. Fue la Declaración de Lille.

Década decisiva

Las VV fueron incluidas por primera vez en el programa de subvenciones de la Dirección General de Turismo de la Comisión Europea en 2011. Pasaron a ser consideradas como un área de gran potencial para el desarrollo del turismo sostenible en Europa y como factor determinante para la diversificación de las economías regionales y locales. Su crecimiento se ha visto impulsado desde entonces con proyectos como el Greenways4Tour, puesto en marcha para el bienio 2011-2012 por la Unión Europea, cuyo objetivo es promover productos turísticos temáticos transnacionales y desarrollar el turismo sostenible, para ello incorpora por vez primera, expresamente, las Vías Verdes como línea de actuación prioritaria. El proyecto incluyó la creación del Observatorio Europeo de Vías Verdes, como una plataforma creada para su inventario y consulta, dirigida a usuarios, administradores y promotores que proporciona información sobre las VV en Europa, como su ubicación y características principales y los servicios generales que ofrecen. Greenways4Tour también produjo guías de buenas prácticas para la promoción de VV, para el turismo accesible en éstas o para implementar sus servicios.

Naviki, es una aplicación de referencia en algunos países europeos para moverse en bicicleta. Fue puesta en marcha en 2013 con el objetivo de promover el ciclismo –planificar rutas, encontrar el mejor itinerario, medir distancias, etc.–, tanto para

el uso diario como para el ocio al aire libre por toda Europa. Este planificador de rutas en bici surgió en la Escuela Técnica Superior de la localidad alemana de Münster y fue cofinanciado por la Unión Europea y apoyado por la FFE.

Greenways Outdoor fue un proyecto desarrollado entre 2015 y 2016 con el objetivo de diversificar la oferta turística europea y atender a diferentes públicos mediante la creación de nuevos productos relacionados con las VV.

Itinerarios de larga distancia

Parte de las estrategias planteadas por los países participantes es la integración de las vías verdes en itinerarios de larga distancia. Ejemplos de ello son la ruta de Norman Way, un sendero histórico de más de 60 km que recorre la costa sur del condado de Wexford, pasando por enclaves medievales; la ruta ciclista de Vennbahn, de 125 km, es una de las más antiguas de Europa y lleva al visitante desde Aquisgrán pasando por el Alto Fen hasta terminar en Troisvierges, a través de tres países: Alemania, Bélgica y Luxemburgo; o la ruta ciclista de Devon coast to coast, un itinerario de 159 km en el Reino Unido que va desde Ilfracombe, en el norte de Devon, a Plymouth, en el sur, que recorre más de la mitad de su longitud a lo largo de líneas ferroviarias en desuso.

Julia Sola Landero



Puertos del Estado



Salvamento Marítimo



Investigación y Desarrollo al servicio de las personas



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Mapa Oficial de Carreteras[®]

ESPAÑA

2019

Mapa Oficial de Carreteras[®] ESPAÑA



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

Incluye:

- Cartografía (E. 1:300.000 y 1:1.000.000)
- DVD interactivo actualizable vía web (windows 7 o superior)
- Caminos de Santiago en España 
- Alojamientos rurales 
- Guía de playas de España
- Puntos kilométricos
- Índice de 20.000 poblaciones
- Mapas de Portugal, Marruecos y Francia



También en el DVD:

- 1123 Espacios Naturales Protegidos
- 152 Rutas Turísticas
- 118 Vías Verdes