

BOLETÍN DE DOCUMENTACIÓN DEL TRANSPORTE

Núm. 416
Mayo 2023

Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana [Mitma]:
<https://apps.mitma.gob.es/CVP/>

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:
<https://cpage.mpr.gob.es>

Título de la obra: Boletín de documentación del transporte, nº 416, mayo 2023
Autor: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; DG de Organización e Inspección,
Centro de Documentación del Transporte
Año de edición: 2023

Características edición digital:

1ª edición electrónica: junio 2023

Formato: PDF

Tamaño: 31,23 MB

Edita:

© Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

NIPO: 796-20-001-4

Aviso Legal: Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, ni registrada, ni transmitida por un sistema de recuperación de información en ninguna forma ni en ningún medio, salvo en aquellos casos específicamente permitidos por la Ley.





MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

DIRECCIÓN GENERAL DE
ORGANIZACIÓN E INSPECCIÓN

OFICIALÍA MAYOR

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
DEL TRANSPORTE

BOLETÍN DE DOCUMENTACIÓN DEL TRANSPORTE

Nº 416 (MAYO 2023)

I. NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS

CORREO ELECTRÓNICO:

centrodoc@mitma.es

DIRECCIÓN INTERNET:

<https://www.mitma.es/informacion-para-el-ciudadano/bibliotecas-de-acceso-publico/centro-de-documentacion-del-transporte>

Pº de la Castellana, 67
Planta 2ª - C-217
28071 MADRID
TEL.:91 597 79 87
FAX: 91 597 84 53

PRESENTACIÓN

El Boletín de Documentación del Transporte tiene por objeto dar a conocer las publicaciones, tanto periódicas como monográficas, que se reciben regularmente en el Centro de Documentación del Transporte, con el fin de ofrecer una información actualizada del sector que ayude al conocimiento de la producción bibliográfica sobre el transporte y a la toma de decisiones en la materia.

Se incluyen también las disposiciones más relevantes, relativas al Transporte, publicadas en el Boletín Oficial del Estado, en el Boletín Oficial de las Cortes Generales, y en el Diario Oficial de la Unión Europea, series L (Legislación) y C (Comunicaciones e informaciones).

Para facilitar su utilización este Boletín se ha estructurado en dos secciones, que constan de los siguientes apartados:

I. Novedades bibliográficas:

1. Monografías
2. Artículos de Revista seleccionados
3. Informes Anuales
4. Publicaciones Estadísticas
5. Legislación:
 - Boletín Oficial del Estado
 - Boletín Oficial de las Cortes Generales
 - Diario Oficial de la Unión Europea
 - Documentos COM
6. Congresos.

II. Boletín de Sumarios.

Contiene los sumarios de las publicaciones periódicas recibidas en el Centro, en el período que cubre el boletín.

Todos estos apartados se publican clasificados en grandes grupos de materia.

La periodicidad del Boletín es mensual.

Concha López

Mar López Acevedo

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN DEL TRANSPORTE

I. NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS

ÍNDICE GENERAL

- 1. MONOGRAFÍAS**
- 2. ARTÍCULOS DE REVISTA SELECCIONADOS**
- 3. INFORMES ANUALES**
- 4. PUBLICACIONES ESTADÍSTICAS**
- 5. LEGISLACIÓN**
- 6. CONGRESOS**

1. MONOGRAFÍAS

ACCESIBILIDAD

Accessibility measures in practice : a guide for transportation agencies (2022) / contributors, Alex Karner, ... [et al.] ; Transportation Research Board, ... [et al.]. -- Washington, DC : The National Academies Press, 2022. -- 1 pdf (12,4 MB) (151 p.)

Nº Doc.: 710226 ; EL10226

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Informe sobre los presupuestos iniciales de las Administraciones Públicas 2023 : informe 1/23 / Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF). -- Madrid : AIReF, 2023. -- 1 pdf (1.691 KB) (104 p.)

Nº Doc.: 710241 ; EL10241

[Enlace al documento](#)

AEROPUERTO

Airport economics report 2023 : a comprehensive view of the industry's financial performance / ACI World. -- Montreal, Quebec : ACI World, 2023. -- 1 pdf (3,9 MB) (76 p.)

Nº Doc.: 710230 ; EL10230

Cardadeiro, Eduardo

Market-based allocation of airport slots : the pause auction mechanism and extensions / Eduardo Cardadeiro, João E. Gata ; REM, Research in Economics and Mathematics. -- Lisboa : REM, 2023. -- 1 pdf (1.147 KB) (22 p.)

Nº Doc.: 710237 ; EL10237

[Enlace al documento](#)

European regional airports 2023 : sustainably connecting people, places and products / ACI . -- Brussels : ACI , 2023. -- 1 pdf (8,7 MB) (32 p.)

Nº Doc.: 710215 ; EL10215

[Enlace al documento](#)

BICICLETA

Ahmad, Nadia

Reasons for the decline of bicycle industry in Pakistan / Ahmad, Nadia. -- Munich : Munich Personal RePEc Archive, 2023. -- 1 pdf (415 KB) (56 p.)

Nº Doc.: 710195 ; EL10195

[Enlace al documento](#)

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Environmental tax policy review of Andalusia / OECD. -- Paris : The International Transport Forum, 2023. -- 1 pdf (5,0 MB) (312 p.)

Nº Doc.: 710212 ; EL10212

[Enlace al documento](#)

DRON

Introduction of a regulatory framework for the operation of drones : enabling innovative air mobility with manned VTOL-capable aircraft, the initial airworthiness of unmanned aircraft systems subject to certification, and the continuing airworthiness of those unmanned aircraft systems operated in the 'specific' category / European Aviation Safety Agency (EASA). -- [Köln] : EASA, 2023. -- 1 pdf (4,1 MB) (295 p.)

Nº Doc.: 710235 ; EL10235

INFRAESTRUCTURA

Building and financing the transport infrastructure of tomorrow : the case of Colombia / OECD. -- Paris : OECD dev, 2023. -- 1 pdf (664 KB) (23 p.)

Nº Doc.: 710210 ; EL10210

[Enlace al documento](#)

INVESTIGACIÓN

Agencia Estatal de Investigación

Plan Acción Anual 2023 / Agencia Estatal de Investigación. -- Madrid : Agencia Estatal de Investigación, 2023. -- 1 pdf (725 KB) (36 p.)

Nº Doc.: 710211 ; EL10211

[Enlace al documento](#)

MICROMOVILIDAD

Micromobility policies, permits, and practices (2022) / contributors, Alexander Kolpakov, ... [et al.] ; Transportation Research Board, ... [et al]. -- Washington, DC : The National Academies Press, 2022.

-- 1 pdf (8,8 MB) (137 p.)

Nº Doc.: 710227 ; EL10227

MOVILIDAD

Europe's Gen Z and the future of mobility / by Max Flötotto, ... [et al.]. -- [New York] : McKinsey & Company, 2023. -- 1 pdf (1.038 KB) (8 p.)

Nº Doc.: 710224 ; EL10224

The future of mobility / by Kersten Heineke, ... [et al.]. -- [New York] : McKinsey Quarterly, 2023. -- 1 pdf (3,1 MB) (14 p.)

Nº Doc.: 710239 ; EL10239

SEGURIDAD VIAL

Silverans, Peter

The BASELINE project : harmonized measurement of road safety Key Performance Indicators / Peter Silverans. -- [Brussels] : Vias Institute, 2023. -- 1 pdf (2,5 MB) (16 p.)

Nº Doc.: 710240 ; EL10240

TRANSPORTE

McHardy, Jolian

Platform models and strategic interaction on a multi-agent transport network / Jolian McHardy ; The University of Sheffield, Department of Economics. -- Sheffield : The University of Sheffield, 2023. -- 1 pdf (969 KB) (31 p.)

Nº Doc.: 710193 ; EL10193

[Enlace al documento](#)

Spreading active transportation : peer effects and key players in the workplace / Mathieu Lambotte, ... [et al.] ; Université Grenoble Alpes, Grenoble Laboratoire d'Économie Appliquée . -- Grenoble : GAEL, 2023. -- 1 pdf (1.660 KB) (53 p.)

Nº Doc.: 710208 ; EL10208

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE AÉREO

Bucuroiu, Razvan

European network operations plan 2023 : rolling seasonal plan / authors, Razvan Bucuroiu, Stéphanie Vincent. -- [Brussels] : Eurocontrol, 2023. -- 1 pdf (8,4 MB) (249 p.)

Nº Doc.: 710232 ; EL10232

Cohen, Adam P.

Future of aviation : advancing aerial mobility through technology, sustainability, and on-demand flight / prepared by Adam P. Cohen, Susan Shaheen ; Transportation Sustainability Research Center. -- Berkeley : Transportation Sustainability Research Center, University of California, 2023. -- 1 pdf (1.700 KB) (40 p.)

Nº Doc.: 710198 ; EL10198

Finger, Matthias

Performance review commission : in search of flagships for air traffic management transformation / authors, Matthias Finger, Teodora Serafimova ; Robert Schuman Centre, European University Institute . -- San Domenico di Fiesole, Firenze : European University Institute, 2023. -- 1 pdf (511 KB) (15 p.)

Nº Doc.: 710222 ; EL10222

[Enlace al documento](#)

Impact of strikes on European Aviation / Eurocontrol. -- [Brussels] : Eurocontrol, 2023. -- 1 pdf (849 KB) (4 p.)

Nº Doc.: 710201 ; EL10201

The price of net zero : aviation investments towards destination 2050 / authors Martin Adler, ... [et al.] ; SEO Amsterdam Economics [for] A4E, ACI EUROPE, ASD, CANSO, ERA. -- Brussels : SEO, 2023. - 1 pdf (2,4 MB) (69 p.)

Nº Doc.: 710225 ; EL10225

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE DE VIAJEROS

Challenges facing people with disabilities in private vehicular transportation in the United States of America / Prashanth S. Venkataram, ... [et al.]. -- Davis, California : UC Davis Institute of Transportation Studies, University of California, 2023. -- 1 pdf (296 KB) (20 p.)

Nº Doc.: 710197 ; EL10197

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE FERROVIARIO

Assessment of achievement of safety targets, 2023 : main figures based on CSI data (up to 2021) / European Union Agency for Railways. -- Valenciennes : European Union Agency for Railways, 2023. - 1 pdf (781 KB) (26 p.)

Nº Doc.: 710194 ; EL10194

Brons, Martijn

How fast are rail trips between EU cities and is rail faster than air? / Martijn Brons, Lewis Dijkstra, Hugo Poelman. -- Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2023. -- 1 pdf (4,8 MB) (32 p.)

Nº Doc.: 710217 ; EL10217

[Enlace al documento](#)

Código de Legislación Ferroviaria / selección y ordenación, Juan Manuel Miguélez Medina ; Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. -- Madrid : BOE, 2023. -- 1 pdf (72,6 MB) (2029 p.)

Nº Doc.: 710206 ; EL10206

[Enlace al documento](#)

Commercial conditions / CER. -- Brussels : CER, 2023. -- 1 pdf (113 KB) (4 p.)

Nº Doc.: 710207 ; EL10207

[Enlace al documento](#)

Cybersecurity Resilience Act : compendium / CER. -- Brussels : CER, 2023. -- 1 pdf (600 KB) (3 p.)

Nº Doc.: 710218 ; EL10218

[Enlace al documento](#)

Guidelines for the practical arrangements for the vehicle authorisation process : guide / European Union Agency for Railways. -- Valenciennes : European Union Agency for Railways, 2023. -- 1 pdf (4,6 MB) (175 p.)

Nº Doc.: 710214 ; EL10214

[Enlace al documento](#)

Major milestone achieved by the European Union Agency for Railways (ERA) : more than 50 000 rail vehicles authorised since 2019 / European Union Agency for Railways. -- Valenciennes : European Union Agency for Railways, 2023. -- 1 pdf (153 KB) (3 p.)

Nº Doc.: 710220 ; EL10220

Montero, Juan

Progressive tendering of regional railway services / Juan Montero, Matthias Finger, Teodora Serafimova ; Robert Schuman Centre for Advances Studies, The Florence School of Regulation. -- [San Domenico di Fiesole (Firenze)] : European University Institute, 2022. -- 1 pdf (887 KB) (23 p.)

Nº Doc.: 710238 ; EL10238

[Enlace al documento](#)

Rail infrastructure capacity and traffic management : implementation of TTR and DCM / CER. -- Brussels : CER, 2023. -- 1 pdf (567 KB) (23 p.)

Nº Doc.: 710204 ; EL10204

[Enlace al documento](#)

Safety Alerts IT tool guidelines / European Union Agency for Railways. -- Valenciennes : European Union Agency for Railways, 2023. -- 1 pdf (175 KB) (11 p.)

Nº Doc.: 710233 ; EL10233

Safety overview 2023 : main figures based on CSI data (up to 2021) / European Union Agency for Railways. -- Valenciennes : European Union Agency for Railways, 2023. -- 1 pdf (393 KB) (15 p.)

Nº Doc.: 710199 ; EL10199

Specific Terms of Use governing the European Union Agency for Railways ('the Agency')'s Safety Alerts IT tool ('Safety Alerts IT tool' or 'SAIT') / European Union Agency for Railways. -- Valenciennes : European Union Agency for Railways, 2023. -- 1 pdf (135 KB) (5 p.)

Nº Doc.: 710234 ; EL10234

TRANSPORTE MARÍTIMO

Harney, Michael

Meeting the needs of younger boat and recreational-vehicle buyers / by Michael Harney, Inga Maurer, and Dave Snowba. -- [New York] : McKinsey & Company, 2023. -- 1 pdf (435 KB) (5 p.)

Nº Doc.: 710216 ; EL10216

Henríquez Larrazábal, Ricardo

Digital transformation and business models in maritime trade supply chains / doctoral thesis by Ricardo Henríquez Larrazábal ; thesis directors, Francesc Xavier Martínez de Osés, Jesús Ezequiel Martínez Marín ; Department of Nautical Sciences and Engineering, Universitat Politècnica de Catalunya. -- Barcelona : UPC, 2022. -- 1 pdf (3,9 MB) (XIV, 201 p.)

Nº Doc.: 710221 ; EL10221

[Enlace al documento](#)

Lucinda, Claudio

Carbon tax in the shipping sector : assessing economic and environmental impacts / Paula Pereda, ... [et al.] . -- São Paulo : Department of Economics-FEA/USP, 2023. -- 1 pdf (1.557 KB) (31 p.)

Nº Doc.: 710196 ; EL10196

[Enlace al documento](#)

The shipping industry's fuel choices on the path to net zero / Mærsk Mc-Kinney Møller Center, Global Maritime Forum, Global Centre of Maritime Decarbonisation ; with analytical support from McKinsey & Company. -- [Denmark] : Mærsk Mc-Kinney Møller Center, etc., 2023. -- 1 pdf (1.033 KB) (12 p.)

Nº Doc.: 710219 ; EL10219

TRANSPORTE POR CARRETERA

Driver skills profile for goods transport : measure driver competence and assess gaps / IRU. -- Geneva : IRU, [2022]. -- 1 pdf (666 KB) (9 p.)

Nº Doc.: 710231 ; EL10231

Greenhouse gas emission budgets and policies for zero-carbon road transport in Europe : final report / authors, Patrick Plötz, ... [et al], Fraunhofer-Institute for Systems and Innovation Research ISI. -- Karlsruhe : Fraunhofer ISI, 2023. -- 1 pdf (782 KB) (29 p.)

Nº Doc.: 710192 ; EL10192

Whitten, Peter

Network-wide road safety assessment : road infrastructure safety KPIs / Peter Whitten ; DG MOVE. -- Brussels : European Commission, DG MOVE, 2023. -- 1 pdf (364 KB) (9 p.)

Nº Doc.: 710205 ; EL10205

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE PÚBLICO

UITP position paper about the revision of the driving licences directive / UITP. -- [Brussels] : UITP, 2023. -- 1 pdf (127 KB) (4 p.)

Nº Doc.: 710200 ; EL10200

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE URBANO

Colner, Jonathan P.

How seven cities are exploring congestion pricing strategies / Jonathan P. Colner and Mollie Cohen D'Agostino ; UC Office of the President. -- Davis : University of California, Institute of Transportation Studies, 2023. -- 1 pdf (315 KB) (3 p.)

Nº Doc.: 710236 ; EL10236

Friedrich, Christian

Consolidation of urban freight transport : models and algorithm / doctoral thesis by Christian Friedrich ; review, Prof. Dr. Ralf Elbert, Prof. Dr. Felix Weidinger. -- Darmstadt : Technische Universität, 2022. -- 1 pdf (11,2 MB) (195 p.)

Nº Doc.: 710223 ; EL10223

[Enlace al documento](#)

TURISMO

OECD tourism trends and policies 2022 / OECD. -- Paris : OECD Publishing, 2023. -- 1 pdf (6,8 MB) (364 p.)

Nº Doc.: 710213 ; EL10213

[Enlace al documento](#)

VEHÍCULO AUTÓNOMO

Mobility on demand and automated driving systems : a framework for public-sector assessment (2022) / contributors, Susan Shaheen, ... [et al.] ; Transportation Research Board, ... [et al.]. -- Washington, DC : The National Academies Press, 2022. -- 1 pdf (8,6 MB) (151 p.)

Nº Doc.: 710228 ; EL10228

Shared automated vehicle toolkit : policies and planning considerations for implementation (2022) / contributors, Susan Shaheen, ... [et al.] ; Transportation Research Board, ... [et al.]. -- Washington, DC : The National Academies Press, 2022. -- 1 pdf (8,8 MB) (109 p.)

Nº Doc.: 710229 ; EL10229

Wiefel, Jennifer

Mobility in the advent of autonomous driving : toward an understanding of user acceptance and quality perception factors / dissertation von Jennifer Wiefe . -- Darmstadt : Technische Universität, 2022. -- 1 pdf (2,5 MB) (151 p.)

Nº Doc.: 710209 ; EL10209

[Enlace al documento](#)

VEHÍCULO ELÉCTRICO

Automotive powertrain suppliers face a rapidly electrifying future / by Laolu Adeola, ... [et al.]. -- [New York] : McKinsey & Company, 2023. -- 1 pdf (707 KB) (9 p.)

Nº Doc.: 710191 ; EL10191

2. ARTÍCULOS DE REVISTA SELECCIONADOS

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Cano Campos, Tomás

Los costes excepcionales de ejecución de los contratos públicos: entre el ius variandi y el riesgo imprevisible = Exceptional cost in the implementation of public procurement

contracts: between the ius variandi and unforeseeable risk / Cano Campos, Tomás. -- [24] p.

En: REALA : Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica. -- n.19 (abr.2023) ; p. 100-124

Nº Doc.: 136387 ; R00696

El incremento excepcional de los costes de ejecución de los contratos públicos está revelando las graves deficiencias que aquejan a la regulación de esta fase de la contratación pública. A la tradicional confusión entre el factum principis y el riesgo imprevisible, se ha unido ahora la delimitación entre éste y el ius variandi, potestad que, en contra de su entendimiento tradicional, pretende ser utilizada como técnica de restablecimiento del equilibrio contractual cuando se rompe por circunstancias imprevisibles. Esto plantea la cuestión de si la forma más adecuada de hacer frente al referido incremento es la modificación del precio sin más o la compensación por riesgo imprevisible y, en último término, si tales técnicas son las más idóneas para hacer frente a situaciones de crisis como la actual o resulta más apropiado acudir a la legislación de urgencia. En el artículo se trata de responder a estos interrogantes.

Gimeno Feliú, José María

Sobre el procedimiento de contratación de servicios jurídicos de defensa jurisdiccional y su consideración de negocio excluido de la normativa de contratación pública y la posibilidad de retribución mediante pacto de cuota = On the procedure for the procurement of legal services of jurisdictional defense and the possibility of remuneration by means of a litigation fee agreement / Gimeno Feliú, José María. -- [17] p.

En: REALA : Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica. -- n.19 (abr.2023) ; p. 82-99

Nº Doc.: 136386 ; R00696

El artículo analiza el procedimiento de contratación de servicios jurídicos de defensa jurisdiccional y la posibilidad de retribución mediante pacto de cuota litis. Para ello, en primer lugar, se estudia si los servicios de representación y defensa de las Administraciones Públicas están o no sujetos a las a las previsiones de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. Seguidamente, se analizan en profundidad las modalidades de procedimiento de adjudicación que se ajustan mejor a la necesidad de la correcta selección del licitador en estos servicios, particularmente, el procedimiento negociado y el procedimiento abierto. A continuación, se evalúa la posibilidad de utilizar un modelo de retribución de cuota litis, para después finalizar el trabajo con la descripción de los principales hallazgos y conclusiones alcanzadas.

AEROPUERTO

Ortega Figueiral, Javier

Andorra-La Seu: el aeropuerto "boutique" del Pirineo / por Javier Ortega Figueiral. -- [5] p.

En: Airline ninety two. -- n.412 (abr.2023) ; p. 7-13

Nº Doc.: 136384 ; RTA-40

El 17 de diciembre de 2021 un ATR 72 de Air Nostrum aterrizó Andorra-La Seu, cerrando una pausa de 37 años desde que se quedó sin vuelos regulares y luego languideció en busca de un plan de viabilidad.

Piñeiro, Luis

La carga aérea en el mundo con niveles prepandemia / por Luis Piñeiro. -- [2] p.

En: Airline ninety two. -- n.412 (abr.2023) ; p. 41-43

Nº Doc.: 136385 ; RTA-40

La IATA (International Air Transport Association) afirma que el sector de carga aérea cerró el ejercicio 2022 con guarismos muy por debajo de los niveles existentes en el año 2021, pero muy cercanos a los números de 2019.

AUTOPISTA

Using multidimensional data to analyze freeway real-time traffic crash precursors based on XGBoost-SHAP algorithm / Jie Li, ... [et al.]. -- [18] p.

En: Journal of advanced transportation. -- V.2023 ; ID 5789573

Nº Doc.: 136360 ; RTG-180

Los estudios tradicionales de seguridad en autopistas utilizan básicamente datos transversales o datos de análisis de panel, lo que dificulta la determinar los factores de riesgo de accidentes de tráfico en tiempo real. Actualmente, con el desarrollo de la tecnología de recopilación de información, es posible obtener datos de alta precisión sobre los flujos de tráfico, que proporcionan una base para la investigación dinámica de la seguridad del tráfico en las autopistas. El objetivo de este artículo es identificar con precisión los factores precursores de los accidentes de tráfico en tiempo real en las autopistas y subsanar las deficiencias de los sistemas dinámicos de tráfico convencionales.

AUTOVÍA

Pavimento de hormigón armado continuo bicapa en el tramo Yecla-Caudete de la autovía A-33, entre Blanca y La Font de la Figuera = Continuous two-layer reinforced concrete pavement in the Yecla-Caudete section of the A-33 motorway, between Blanca and La Font de la Figuera / Ángel García Garay, ... [et al.]. -- [13] p.

En: Rutas. -- n.194 (en.-marzo 2023) ; p. 5-18

Nº Doc.: 136396 ; RTC-145

El MITMA está llevando a cabo, desde el año 2020, la construcción de un tramo de la autovía A-33, entre las localidades de Yecla (Murcia), y Caudete (Albacete). Aunque en España existen varios tramos de autovía construidos con la técnica del pavimento de hormigón armado continuo, algunos de ellos con más de 45 años en servicio, este tramo supondrá un auténtico reto en nuestro país, al ser el primero que aglutina la técnica del armado continuo con la construcción en dos capas y con la textura de árido visto.

BICICLETA

Detection of anomalies in cycling behavior with convolutional neural network and deep learning / Shumayla Yaqoob, ... [et al.]. -- [15] p.

En: European Transport Research Review. -- n.15 (2023) ; n.9

Nº Doc.: 136355 ; R00680

La seguridad de los ciclistas se ha convertido en un reto con el creciente número de ciclistas en el siglo XXI. En comparación con el análisis tradicional de la red de seguridad vial, la disponibilidad de datos adecuados para el usuario de bicicleta es más difícil aunque las ciudades inteligentes basadas en las nuevas tecnologías pueden ofrecer nuevas formas de recopilación y análisis de datos. Este artículo presenta los criterios y el tratamiento de los datos sobre bicicletas para obtener la información adecuada mediante el uso de dispositivos GPS. Los resultados apoyan la idea de que los datos de trayectoria GPS adecuados y la clasificación de aprendizaje profundo pueden aplicarse para identificar anomalías en el comportamiento ciclista.

Optimizing the cleaning and disinfection scheme for dockless shared bikes / Rong Zheng, ... [et al.]. -- [12] p.

En: Journal of advanced transportation. -- V.2023 ; ID 5702188

Nº Doc.: 136357 ; RTG-180

La limpieza y la desinfección de las bicicletas compartidas son procedimientos vitales de su mantenimiento, especialmente durante la pandemia COVID-19, ya que estos vehículos podrían ser un intermediario de transmisión de virus. Este artículo propone un modelo de optimización del esquema de limpieza y desinfección de las bicicletas compartidas sin puntos de atraque.

CARRETERA

Corredor Peña, Sergio

Terminales y transiciones de barreras de seguridad: estado del arte y próximos avances = Terminals and transitions for safety barriers: state of the art and future developments / Comité Técnico de Seguridad Vial, redactado por Sergio Corredor Peña. -- [11] p.

En: Rutas. -- n.194 (en.-marzo 2023) ; p. 28-39

Nº Doc.: 136395 ; RTC-145

Artículo dedicado al tratamiento de los extremos de las barreras de seguridad, tanto si constituyen el inicio o final de la barrera (terminales) como si están unidos a otros sistemas de contención (transiciones). Se explican los requisitos de la normativa actual de referencia a nivel europeo (UNE ENV 1317-4), en la que se definen los ensayos a escala real que se llevan a cabo para evaluar las prestaciones de los productos empleados para ser instalados en dichos extremos, así como los requisitos incluidos en la reglamentación española y en la de otros países. Se detallan también las principales novedades que se van a incluir en la revisión de la normativa, actualmente en fase de aprobación. Esta nueva normativa consistirá en tres documentos diferenciados para terminales, transiciones y tramos de barrera desmontables (que se consideran como un tipo especial de transición), y permitirá evaluar con mayor precisión estos productos, con lo que se cubrirá un mayor número de situaciones, mejorando con ello la seguridad de los usuarios de las carreteras. Se incide en que los extremos de las barreras de seguridad y su conexión con otros sistemas de contención no deberían ser elementos de riesgo para los usuarios de las carreteras por no estar ejecutados adecuadamente.

Especial "páginas rojas". 32ª Semana de la Carretera. -- [20] p.

En: Carreteras. -- n.238 (2023) ; p. 61-81

Nº Doc.: 136383 ; RTC-110

Conjunto de artículos de la 32ª Semana de la Carretera con el eje común de la sostenibilidad, la digitalización y el futuro de las carreteras.

García García, Alfredo

Localizaciones de riesgo mínimo para vehículos automatizados y conectados = Minimal risk conditions for connected and automated vehicles / Alfredo García, Francisco Javier Camacho Torregrosa y David Llopis Castelló. -- [18] p.

En: Rutas. -- n.194 (en.-marzo 2023) ; p. 19-27

Nº Doc.: 136394 ; RTC-145

Cada vehículo automatizado y conectado posee su propio Dominio de Diseño Operativo (ODD) debido a las particularidades de su sistema. Para garantizar que este tipo de vehículos opere de forma segura es fundamental el diseño de Maniobras de Riesgo Mínimo (MRM) que permitan al sistema, cuando finalice un ODD, lograr una Condición de Riesgo Mínimo (MRC). Hasta ahora, se han planteado, pero no concretado, distintas alternativas relacionadas con la configuración y el diseño de carreteras para facilitar a los sistemas automatizados alcanzar una MRC. Este artículo propone, para distintas tipologías de carretera diferentes soluciones de apartaderos de emergencia y zonas de detención segura, analizando sus fortalezas y debilidades. La alternativa más segura y con mayor capacidad para una MRC será una zona de detención segura, localizada fuera de los ámbitos de las calzadas principales, aprovechando las conexiones, los ramales o las zonas intermedias de enlaces. Esta nueva necesidad ligada a los vehículos automatizados y conectados requiere indudablemente replantearse el diseño y configuración de la red de carreteras, especialmente de los nudos viarios, con el fin de fomentar una movilidad inteligente y segura.

El logro de túneles de carretera más sostenibles en Australia y Nueva Zelanda : recomendaciones para profesionales / Georgia O'Connor, ... [et al.] . -- [4] p.

En: Routes Roads. -- n.396 (1er trimestre 2023) ; p. 25-29

Nº Doc.: 136362 ; RTC-142

La sostenibilidad es importante por numerosas razones, pero no se trata únicamente de lo que podemos hacer por el medioambiente, sino de lo que debemos hacer para mantener nuestra calidad de vida en particular y la vida del planeta en general. Esto resulta especialmente importante en el caso de los túneles de carretera puesto que, en comparación con una carretera a nivel, un túnel tiene una mayor huella de carbono debida al importante esfuerzo que supone su construcción y al incesante funcionamiento de sus sistemas a lo largo de su vida útil. Los gobiernos de Australia y Nueva Zelanda se han comprometido a lograr cero emisiones de carbono en 2050. Las organizaciones responsables de la explotación y de la infraestructura de los túneles de carretera tendrán la obligación de reducir las emisiones intrínsecas y operativas en la medida de lo posible, dado que los túneles continuarán en funcionamiento después de 2050.

López Guarga, Rafael

Túneles de futuro. Objetivo 2030 / Rafael López Guarga. -- [10] p.

En: Routes Roads. -- n.396 (1er trimestre 2023) ; p.14-24

Nº Doc.: 136361 ; RTC-142

El proyecto de un túnel de carretera se puede enfocar desde un punto de vista prescriptivo, es decir, un túnel es seguro si su diseño se basa en normativas válidas. Especifica rasgos particulares sobre

seguridad y determinadas acciones que deben incluirse en los proyectos y sus diferentes procesos sin considerar las características individuales de cada túnel. Sin embargo también puede establecerse un enfoque basado en el riesgo, es decir, un túnel es seguro si cumple criterios de riesgo predefinidos.

El proyecto KITT : Inteligencia artificial para mejorar la seguridad de los túneles y de los centros de control de túneles / Anne Lehan, ... [et al.]. -- [5] p.

En: Routes Roads. -- n.396 (1er trimestre 2023) ; p. 48-53

Nº Doc.: 136365 ; RTC-142

La digitalización y el trabajo en red abren una nueva posibilidad: el uso del colectivo del tráfico como plataforma totalmente digitalizada de movilidad, información y comunicación. Esta tecnología, conocida como C-ITS (Sistema Cooperativo de Transporte Inteligente), debe verse como la ampliación de los sistemas de asistencia a la conducción y, en el futuro, permitirá a la empresa explotadora de la red contar con más información y al usuario de la carretera evaluar la situación del tráfico o el nivel de seguridad en un túnel.

Rigidez instrumental de puentes carreteros prefabricados de hormigón para el monitoreo de su comportamiento estructural = Instrumental stiffness of highway precast concrete bridges for its structural behavior monitoring / autores, Darío Candebat Sánchez, ... [et al.]. -- [6] p.

En: Carreteras. -- n.238 (2023) ; p. 54-60

Nº Doc.: 136382 ; RTC-110

En el artículo se presentan nuevas ecuaciones para calcular el período fundamental de vibración de puentes prefabricados de hormigón armado y pretensado con columnas de pilas.

Romero Girón, Nuria

Vehículos de energía alternativa (VEA) a su paso por el Túnel de Somport / Nuria Romero Girón. -- [5] p.

En: Routes Roads. -- n.396 (1er trimestre 2023) ; p. 42-47

Nº Doc.: 136364 ; RTC-142

La irrupción en el parque automovilístico de vehículos de energía alternativa, en adelante VEA, y las nuevas tecnologías utilizadas en su motorización, han supuesto una evolución en los procedimientos de actuación ante un incidente con este tipo de vehículos y por ende en los riesgos de los intervinientes en los incidentes, sobre todo en la extinción de incendios.

Sanz Sacristán, Juan Manuel

Diseño de un túnel para mejorar las condiciones ambientales del entorno / Juan Manuel Sanz Sacristán. -- [4] p.

En: Routes Roads. -- n.396 (1er trimestre 2023) ; p. 29-33

Nº Doc.: 136363 ; RTC-142

Cada día hay mayor sensibilización en la sociedad sobre las condiciones ambientales que se deben preservar en cualquier actuación y de establecer medidas encaminadas a la reducción de consumo de energía y del cambio climático en las distintas actividades diarias. Esto implica una mayor concienciación en relación al diseño y operación de los túneles de carretera. En cualquier caso, aunque no se tuviera conciencia de ello la mayor parte de los túneles son en si mismo una mejora de la sostenibilidad del transporte público. En este artículo se exponen algunas ventajas que un túnel puede suponer, así como diversas medidas que pueden adoptarse para incrementar en mayor medida su contribución a la sostenibilidad.

Túneles de carreteras. -- 72 p.

En: Routes Roads. -- n.396 (1er trimestre 2023) ; p. 1-72

Nº Doc.: 136366 ; RTC-142

Edición especial de Routes/Roads de 2023 sobre túneles, en el que se aporta información sobre la 2ª Conferencia Internacional de PIARC sobre la Explotación y la Seguridad de los Túneles de Carreteras, celebrada del 25 al 28 de octubre de 2022 en Granada. Los temas tratados fueron: nuevos retos para los túneles debidos al objetivo para 2030, resiliencia en túneles de carretera, gestión de túneles urbanos con gran tráfico, contribución de las ITS a la mejora de la explotación de los túneles, nuevas energías de propulsión de vehículos y su impacto en los túneles de carretera, análisis de riesgos, ventilación, alumbrado y eficiencia energética, gestión de emergencias y situación actual de los túneles respecto a la normativa vigente.

CONGESTIÓN DEL TRÁFICO

Combined dynamic route guidance and signal timing optimization for urban traffic congestion caused by accidents / He Zhang, ... [et al.]. -- [16] p.

En: Journal of advanced transportation. -- V.2023 ; ID 5858614

Nº Doc.: 136358 ; RTG-180

Cuando en las vías urbanas se producen atascos causados por accidentes, el sistema actual de control de señales puede fallar. Es necesario establecer un sistema eficaz de guía dinámica de rutas y formular un sistema razonable de temporización de señales para aliviar el impacto de los accidentes en el tráfico urbano. En este artículo, la congestión del tráfico se divide en tres estados y se formulan estrategias de evacuación del tráfico.

ECONOMÍA

Alonso-Borrego, Nuria

El papel del gas natural licuado en la seguridad de suministro de gas natural en España / Nuria Alonso-Borrego. -- [11] p.

En: Boletín ICE Económico. -- n.3157 (abr.2023) ; p. 35-46

Nº Doc.: 136391 ; RE-70

Este artículo analiza la contribución del gas natural licuado (GNL) a la seguridad de suministro de gas natural en España. Para ello, se evalúa el papel del GNL en cada uno de los tres pilares sobre los que se asienta la continuidad y seguridad de suministro del sistema gasista: el desarrollo de las infraestructuras, el aprovisionamiento en los mercados internacionales y el marco normativo que busca garantizar el uso óptimo de las infraestructuras y el acceso de terceros a las redes en condiciones transparentes, objetivas y no discriminatorias. El análisis concluye que la apuesta por el aprovisionamiento en forma de GNL aporta flexibilidad y diversificación de orígenes, y es una de las claves fundamentales que explican la resiliencia del sistema gasista español frente a la crisis energética.

El comercio exterior español ante los retos de 2023 / Subdirección General de Estudios y Evaluación de Instrumentos de Política Comercial. -- [17] p.

En: Boletín ICE Económico. -- n.3157 (abr.2023) ; p. 3-20

Nº Doc.: 136389 ; RE-70

El escenario económico internacional previsto para 2023 plantea nuevos desafíos para la economía española. El sector exterior ha jugado, en 2022, un papel de motor de nuestra economía. Para que el crecimiento económico sea sostenible, deberá seguir desempeñándolo en el próximo ejercicio.

Ante este panorama, en este artículo se examina la evolución reciente del comercio exterior español. Se subraya su papel como impulsor del crecimiento en 2022. Se analizan los retos que deberá afrontar nuestra economía en 2023, como la transición ecológica y digital o la continuidad de las turbulencias energéticas, y se estudian las fortalezas con que cuenta el sector exterior para contribuir a su superación. El análisis concluye con recomendaciones para la política de apoyo a la internacionalización.

Estrategias de internacionalización de las empresas de servicios. Nueva política económica de España hacia América Latina. -- [71] p.

En: Boletín ICE Económico. -- n.3156 (mar.2023) ; p. 1-71

Nº Doc.: 136367 ; RE-70

Número dedicado a los servicios no turísticos, que están adquiriendo un peso creciente en el comercio internacional, y en España son su componente más dinámico; a la notable presencia inversora de bancos y empresas españolas en América Latina, que representa uno de los principales rasgos y resultados del exitoso proceso de internacionalización de la economía española; el estudio de la eficiencia de la eurozona como área monetaria basándose en la teoría de las áreas monetarias óptimas; y al sector del comercio, sujeto a una doble presión de cambio: la reconversión hacia las nuevas tendencias tecnológicas y la fuerte presión sufrida con la crisis de la COVID-19.

Lago Peñas, Santiago

La deuda de las comunidades autónomas : evolución reciente y perspectivas / Santiago Lago Peñas. -- [7] p.

En: Cuadernos de Información Económica . -- n.293 (mar.-abr.2023) ; p.27-34

Nº Doc.: 136368 ; RE-140

España es el país de la OCDE en el que la deuda regional ha aumentado más intensamente desde el comienzo de la crisis financiera, ocupando en 2019 el segundo lugar del ranking, por detrás de Canadá. Pero el comportamiento agregado oculta la existencia de fuertes diferencias entre comunidades autónomas. La dificultad de acceso a los mercados financieros impulsó la creación de mecanismos extraordinarios de financiación que han dado lugar a un profundo cambio en la nómina de acreedores, ahora encabezada por el Estado. También, durante la pandemia el Gobierno central actuó a modo de paraguas financiero, adelantando recursos y creando fondos extraordinarios. Pero las condiciones están cambiando. La finalización de los programas de compra de deuda por parte del BCE, el regreso de las reglas fiscales y la subida de los tipos de interés configuran una situación en la que la vuelta de algunas comunidades autónomas a los mercados estaría sujeta a costes financieros y primas de riesgo prohibitivas. Cabe, por tanto, explorar las posibilidades que se abren para hacer frente a estos nuevos escenarios en un contexto de fuerte asimetría entre las propias comunidades.

Martínez Farreres, Raquel

Evolución y perspectivas en el mercado de gas natural europeo / Raquel Martínez Farreres y Pedro Antonio Merino García. -- [13] p.

En: Boletín ICE Económico. -- n.3157 (abr.2023) ; p. 21-34

Nº Doc.: 136390 ; RE-70

El mercado mundial del gas natural sufrió un gran impacto en 2022 con la reducción del suministro procedente de Rusia a Europa desencadenando una crisis de precios del gas mundial. A pesar de esta inesperada reducción de suministro, Europa consiguió acumular inventarios de gas muy por encima de los promedios históricos antes de la llegada del invierno. Esto fue posible por una entrada

récord de gas natural licuado (GNL) y una fuerte caída en el consumo. El incremento de las entradas de GNL fue posible, en parte, por la entrada en funcionamiento antes de lo que muchos analistas calculaban de centrales flotantes de regasificación en Alemania. Para 2023 y 2024 las perspectivas han mejorado con respecto a las de hace solo seis meses, cuando el análisis más extendido era que el problema grave de desabastecimiento sería en el invierno de 2023/2024. Hoy, aunque el balance mundial de gas no está exento de riesgos y todavía persisten incertidumbres, la visión más generalizada es que no habrá un problema de abastecimiento en Europa y que no volveremos a los máximos históricos de precios registrados en 2022.

Sánchez Soliva, Rita

El sector exterior de la eurozona en números rojos / Rita Sánchez Soliva. -- [2] p.

En: Informe mensual de la Caixa. -- n.477 (abr. 2023) ; p. 16-17

Nº Doc.: 136392 ; EC-10

Análisis de la economía de la eurozona. En España destaca la estabilidad mostrada por el sector empresarial durante 2022, mientras que las familias acusan una notable pérdida en su capacidad de financiación, la más pronunciada entre las cuatro grandes economías. En positivo, la reducción en 2,1 p. p. de PIB de las necesidades financieras del sector público, hasta el 4,8% del PIB.

Servert Banegas, Jaume

El papel de los servicios no turísticos en el saldo exterior de España / Jaume Servert Banegas. -- [2]

p.

En: Informe mensual de la Caixa. -- n.477 (abr. 2023) ; p. 26-27

Nº Doc.: 136393 ; EC-10

Los servicios no turísticos se han convertido en una de las partidas más importantes en la compensación del desequilibrio de la balanza de bienes española, lo que viene a reflejar la creciente internacionalización de las empresas de servicios españolas y la elevada capacidad competitiva de actividades con alto potencial de crecimiento y más ligadas al conocimiento. La mayor sofisticación, contenido tecnológico y productividad media en servicios como los de ingeniería, consultoría o investigación y desarrollo han permitido que su competitividad no esté tan determinada por el precio, sino por aspectos relacionados con la diferenciación del servicio, la innovación y la calidad del capital humano.

MEDIOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA

Improved imputation of rule sets in class association rule modeling : application to transportation mode / Jiajia Zhang, ... [et al.]. -- [43] p.

En: Transportation. -- V.50, n.1 (Feb.2023) ; p. 63-106

Nº Doc.: 136376 ; RTG-450

La predicción de la elección de medios de transporte es un componente esencial de la previsión de la demanda de viajes. Recientemente, los métodos de aprendizaje automático se han vuelto cada vez más populares en la predicción de la elección del modo de transporte.

MOTOCICLETA

Plaza García Talavera, María del Carmen

Mejora de la seguridad vial de los motociclistas en la Red de Carreteras de la Comunidad de Madrid = Improving road safety for motorcyclists on the Road Network of the Regional Government of Madrid / María del Carmen Plaza García Talavera, Ana Isabel Arranz Cuenca, Juan Cánovas

Masero. -- [7] p.

En: Carreteras. -- n.238 (2023) ; p. 5-12

Nº Doc.: 136381 ; RTC-110

La Comunidad de Madrid tiene como una de sus prioridades asegurar las mejores condiciones de circulación y la seguridad en su red vial. En esta línea, la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid ha decidido actualizar y ampliar sus políticas vigentes en materia de seguridad vial de los motociclistas.

MOVILIDAD

Gullón Muñoz-Repiso, Tania

Movilidad más precisa con tecnología big data e inteligencia artificial / texto, Tania Gullón Muñoz-Repiso, Miguel Picornell. -- [9] p.

En: MITMA Revista del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. -- n.736 (may.2023) ; p. 20-29

Nº Doc.: 136407 ; ROP-80

El big data y la inteligencia artificial revolucionan la forma de conocer la movilidad de las personas: el MITMA utiliza desde el 2008 la tecnología big data aplicada a los registros anonimizados de telefonía móvil para analizar la movilidad de las personas.

[Enlace al documento](#)

PUERTO

Belmoukari, Basma

Smart port : a systematic literature review / Basma Belmoukari, Jean-François Audy & Pascal Forget. -- [12] p.

En: European Transport Research Review. -- n.15 (2023) ; n.4

Nº Doc.: 136356 ; R00680

Considerado un eslabón esencial de la cadena logística, el puerto ha experimentado diversas reestructuraciones y evoluciones a lo largo de generaciones. Numerosos factores económicos, socioeconómicos, políticos y medioambientales obligan a los puertos a avanzar hacia la digitalización y la sostenibilidad. Para ello, se requiere que se transformen en puertos inteligentes, que se alineen con la nueva industria 4.0 para garantizar su sostenibilidad. Este artículo propone una revisión sistemática de la documentación sobre este concepto emergente.

López Rodríguez, Armando

El patrimonio histórico y cultural de los puertos españoles / texto, Armando López Rodríguez. -- [5] p.

En: MITMA Revista del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. -- n.736 (may.2023) ; p. 31-36

Nº Doc.: 136408 ; ROP-80

Artículo y reportaje gráfico sobre la especial relevancia de los puertos españoles como nodos logísticos generadores de actividad económica y empleo y su consecuente repercusión en la economía nacional.

[Enlace al documento](#)

SERVICIO PÚBLICO

Bello Paredes, Santiago A.

La despoblación en España: balance de las políticas públicas implantadas y propuestas de futuro = Depopulation in Spain: balance of the implemented public policies and proposals for the future / Bello Paredes, Santiago A.. -- [22] p.

En: REALA : Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica. -- n.19 (abr.2023) ; p. 125-147

Nº Doc.: 136388 ; R00696

Se analiza la situación actual de la despoblación en España, en la que se destaca el envejecimiento de su población, la baja natalidad y la dificultad para garantizar la prestación de los servicios públicos, todo lo cual obliga a un replanteamiento de las políticas públicas para que conduzcan a una mayor cohesión territorial y, en definitiva, a ofrecer soluciones a estos territorios.

TIEMPO DE TRANSPORTE

Tenenboim, Einat

Justifying toll payment with biased travel time estimates : behavioral findings and route choice modeling / Einat Tenenboim, Nira Munichor & Yoram Shiftan. -- [34] p.

En: Transportation. -- V.50, n.2 (Apr.2023) ; p. 477-511

Nº Doc.: 136402 ; RTG-450

El tiempo de viaje se considera un factor principal en la simulación de los desplazamientos. Dado que las personas basan sus decisiones en percepciones más que en características objetivas, este artículo pretende examinar si las previsiones podrían verse mejoradas con la inclusión del tiempo de viaje subjetivo. Un segundo objetivo es probar y diferenciar la tendencia de los conductores a considerar los viajes con peaje como más cortos que los viajes sin peaje.

TRANSPORTE

Déplacements longs du quotidien, cohésion & climat : dossier. -- [35] p.

En: Transports. -- n.537 (jan-fév.2023) ; p. 20-65

Nº Doc.: 136397 ; RTG-500

Este informe aborda un tema poco tratado: los desplazamientos largos habituales, que generan casi la mitad de las emisiones del transporte de viajeros, y ha sido objeto de poca inversión, a diferencia de la larga distancia con los TGV y los desplazamientos urbanos en el centro de las ciudades.

Millett, Christopher

Gender differences in active travel in major cities across the world / Christopher Millett, James Woodcock. -- [16] p.

En: Transportation. -- V.50, n.2 (Apr.2023) ; p. 733-749

Nº Doc.: 136405 ; RTG-450

En la mayoría de las ciudades es más probable que las mujeres salgan caminar y también es más probable que utilicen el transporte público, frente a los hombres. Esta relación se invierte en el uso de la bicicleta, ya que las mujeres suelen usarlas menos que los hombres. En las ciudades con más ciclistas ambos sexos tienen las mismas probabilidades de utilizar la bicicleta. Los desplazamientos activos para acceder al transporte público representan 30-50% del tiempo total de desplazamiento activo. Las diferencias de género en la medición de los desplazamientos activos dependen de la edad.

TRANSPORTE A LA DEMANDA

Kuhnimhof, Tobias

Mobility-on-demand pricing versus private vehicle TCO : how cost structures hinder the dethroning of the car / Tobias Kuhnimhof & Christine Eisenmann . -- [24] p.

En: Transportation. -- V.50, n.2 (Apr.2023) ; p. 707-731

Nº Doc.: 136404 ; RTG-450

El artículo utiliza datos sobre los costes del automóvil en Alemania para analizar la competitividad de estos costes con los servicios emergentes de movilidad a la carta (MOD). Estudios anteriores se han centrado en comparar los precios actuales y previstos de la MOD con el coste medio de la automoción privada, pero el artículo cuantifica qué proporción de los desplazamientos en automóvil privado resultaría realmente ser más costosa que la MOD, si los costes de esta última cayeran por debajo de determinados niveles en relación con el coste del automóvil privado.

TRANSPORTE AÉREO

Evaluation and optimization of air traffic complexity based on resilience metrics / Hongyong Wang, ... [et al.]. -- [16] p.

En: Journal of advanced transportation. -- V.2023 ; ID 5692934

Nº Doc.: 136359 ; RTG-180

Con el rápido crecimiento de la aviación civil, la creciente expansión del flujo de tráfico aéreo ha planteado serios desafíos a la capacidad de servicio del actual sistema de espacio aéreo, haciendo que el funcionamiento del sector de control sea cada vez más complejo. Por esta razón, se propone un nuevo sistema de evaluación de la complejidad del tráfico aéreo basado en la resiliencia del sistema. En primer lugar, se establece una red de situación del tráfico aéreo basada en la interacción entre vuelos. A continuación, se establece un índice global de complejidad del sector basado en la eficiencia de la red, la tasa media de fallos de la red y la tasa media de recuperación de la red.

Muñiz Delgado, Alejandro

Ayudas de ENAIRE en vuelos trasplante / texto, Alejandro Muñiz Delgado. -- [6] p.

En: MITMA Revista del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. -- n.736 (may.2023) ; p. 48-54

Nº Doc.: 136409 ; ROP-80

ENAIRE se ha convertido en un eslabón imprescindible en el complejo proceso de donación y trasplante de órganos. La intervención de controladores aéreos, técnicos de mantenimiento y operaciones, entre otros colectivos de la compañía, es esencial para la coordinación y rápida gestión de estos vuelos.

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

Cascales Moreno, Fernando José

Tiempos difíciles / Fernando José Cascales Moreno. -- [1] p.

En: Cadena de suministro. -- n. 36 (abr. 2023) ; p. 56

Nº Doc.: 136400 ; A36400

Artículo en el que el autor analiza el discurrir del transporte de mercancías por carretera, que a pesar de las incógnitas, se trasluce un escenario de cierta inseguridad en el aspecto económico, dada la caída de la demanda. El autor cree que nos encontramos ante tiempos difíciles, en un entorno no

favorable en lo económico, añadiéndole a esto la inseguridad jurídica y la dificultad de predecir el desarrollo de la economía.

TRANSPORTE DE VIAJEROS

Bourgeois, Guy

Desserte de zones industrielles excentrées par de nouveaux services de mobilité / Guy Bourgeois. -- [11] p.

En: Transports. -- n.537 (jan-fév.2023) ; p. 66-77

Nº Doc.: 136398 ; RTG-500

El artículo ilustra el enfoque propuesto por el autor de OPTIREL, Optimización de Redes Locales de Transporte, centrándose en el servicio a los puestos de trabajo ubicados en zonas industriales periféricas. La propuesta es mejorar el servicio optando por los tres nuevos servicios de movilidad: los autobuses autónomos, los coches compartidos y los vehículos autónomos compartidos, ya que los viajes tradicionales en coche particular o en autobús son excesivamente costosos.

TRANSPORTE FERROVIARIO

Chlastacz, Michel

Infrastructures ferroviaires délaissées, potentiel transport des agglomérations / Michel Chlastacz. -- [2] p.

En: Transports. -- n.537 (jan-fév.2023) ; p. 78-80

Nº Doc.: 136399 ; RTG-500

El artículo aborda las infraestructuras ferroviarias: más allá de las líneas suburbanas existentes y activas susceptibles de ser modernizadas y adaptadas para una oferta de tipo RER, también se pone el foco en redescubrir las líneas o infraestructuras infrautilizadas o incluso no explotadas, como medio de hacer más eficiente la red ferroviaria.

Haret, Sébastien

Nouvel anti-enrayeur haute performance : certification et fonctions nouvelles / Sébastien Haret, Nicolas Chauvel, François Cabillon. -- [9] p.

En: Revue générale des chemins de fer. -- n.334 (fév. 2023) ; p. [6]-15

Nº Doc.: 136369 ; RTF-220

Artículo sobre las pruebas dinámicas realizadas en un tren de Régiolis para establecer su homologación, del nuevo antiarañazos autoadaptativo desarrollado por Wabtec. También se describe el diseño de este anti-enrayador.

Moghaddam, Atefeh

Cybersécurité dans le transport ferroviaire : concept en cas d'application sur un sous-système / auteurs, Atefeh Moghaddam, Jean-Marie Gimenez, Karim El-Ghazi. -- [9] p.

En: Revue générale des chemins de fer. -- n.335 (mar. 2023) ; p. 52-61

Nº Doc.: 136372 ; RTF-220

Artículo sobre la ciberseguridad y su reglamentación en el transporte. Cuanto más integrada esté la tecnología en y todos los modos y aspectos del transporte, mayor será el riesgo de interrupción, con consecuencias que van desde simples retrasos a incidentes que pueden poner en peligro la vida de las personas. Existe la necesidad de proteger los sistemas eléctricos, digitales, de radio y la automatización de los sistemas contra actos maliciosos.

Moghaddam, Atefeh

Cybersécurité dans le transport ferroviaire : concept en cas d'application sur un sous-système / auteurs, Atefeh Moghaddam, Jean-Marie Gimenez, Karim El-Ghazi. -- [4] p.

En: Revue générale des chemins de fer. -- n.335 (mar. 2023) ; p. 62-68

Nº Doc.: 136373 ; RTF-220

Artículo sobre los sistemas de transporte ferroviario urbano, reinventados por la digitalización. La transformación es más evidente a través de la Movilidad como un Servicio, MaaS, o las nuevas aplicaciones de gestión de flujos de tráfico. Estas soluciones prometen ser garantizar la eficiencia del sistema a la vez que mejoran su atractivo general.

Muller, Christopher

SMV (Smart Monitoring Vossloh), une solution pour les appareils de voie / Christopher Muller, Jean-Nicolas Weill. -- [8] p.

En: Revue générale des chemins de fer. -- n.334 (fév. 2023) ; p. [16]-24

Nº Doc.: 136370 ; RTF-220

El artículo analiza los fallos en interruptores y cruces detectados por una empresa de mantenimiento. Describe el proceso de detección y medición de fallos hasta llegar a un sistema de monitoreo para evitarlos y que permitirá su aplicación generalizada en la mayoría de casos de líneas de alta velocidad.

Muñoz Rubio, Miguel

175 años de historia ferroviaria en España. La era pública 1941-2023 (Segunda parte) / texto, Miguel Muñoz Rubio. -- [8] p.

En: MITMA Revista del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. -- n.736 (may.2023) ; p. 64-72

Nº Doc.: 136410 ; ROP-80

Segundo artículo sobre el pasado, presente y futuro del ferrocarril. En éste se aborda la segunda etapa de sus 175 años de existencia: a partir de 1941 con la nacionalización de concesiones privadas y la creación de Renfe para que se haga cargo de la explotación, se inicia la era pública de la historia ferroviaria, que llega hasta el presente.

[Enlace al documento](#)

Segura, Jean-Daniel

L'économie circulaire appliquée aux matériaux de la voie / Jean-Daniel Segura, Thomas Pegalajar. -- [15] p.

En: Revue générale des chemins de fer. -- n.335 (mar. 2023) ; p. [24]-39

Nº Doc.: 136371 ; RTF-220

Citando varios ejemplos, el artículo demuestra los beneficios de reutiliza el material tomado de las vías férreas ya que supone una reducción drástica del impacto ambiental en obras futuras.

TRANSPORTE POR CARRETERA

Cascales Moreno, Fernando José

Proyecto de Ley de Movilidad Sostenible y su desarrollo reglamentario / Fernando Cascales . -- [2] p.

En: Movilidad y Transporte. El Economista. -- n. 119 (may. 2023) ; p. 10-11

Nº Doc.: 136411 ; A36411

Reflexiones del autor acerca del PLMS y el proceso de estudio al que debe someterse una vez aprobado, para la redacción de los pliegos-tipo reguladores de los concursos y la antelación necesaria para su publicación en el BOE de forma que las empresas puedan prepararse con el tiempo necesario para ofertar concursos.

Cornejo Arribas, Charo

Compra pública innovadora / texto, Charo Cornejo Arribas y Antonio Muruais Rodríguez. -- [5] p.

En: MITMA Revista del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. -- n.736 (may.2023) ; p. 14-19

Nº Doc.: 136406 ; ROP-80

El 30 de noviembre de 2022 se presentó en Madrid, en la sede nacional del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, el Programa de Compra Pública de Innovación de la Dirección General de carreteras

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE PÚBLICO

A theoretical investigation of user acceptance of autonomous public transport / Kum Fai Yuen, ... [et al.]. -- [24] p.

En: Transportation. -- V.50, n.2 (Apr.2023) ; p. 545–569

Nº Doc.: 136403 ; RTG-450

Lograr una aceptación masiva del transporte público autónomo (TPA) es crucial para que la sociedad alcance los beneficios medioambientales, sociales y económicos previstos. El presente artículo analiza los factores determinantes que contribuyen a la aceptación del APT por parte de los usuarios a través de tres enfoques teóricos, a saber: la Teoría Unificada de la Aceptación y el Uso de la Tecnología (UTAUT), la Teoría del Valor Percibido y la Teoría del Intercambio Social.

TRANSPORTE URBANO

La ciudad de los quince minutos, ¿oportunidad?. -- [2] p.

En: ATUC. -- n.105 (1er trim.2023) ; p. 38-40

Nº Doc.: 136380 ; RTG-10

En su campaña de reelección de 2020, la alcaldesa de París, Anne Hidalgo, revolucionó el concepto de movilidad con su propuesta para convertir la capital francesa en una ciudad de 15 minutos. Esta iniciativa consiste en disponer de todos los servicios esenciales a pie o andando en sólo un cuarto de hora. El transporte público desempeña un papel clave dentro de la ecuación.

VEHÍCULO AUTÓNOMO

Impact of self-parking autonomous vehicles on urban traffic congestion / Sajjad Shafei, ... [et al.]. -- [20] p.

En: Transportation. -- V.50, n.1 (Feb.2023) ; p. 183–203

Nº Doc.: 136378 ; RTG-450

Es probable que la llegada de los vehículos autónomos (AV) introduzca nuevas experiencias de movilidad para los viajeros. En particular, los AV permitirían a los viajeros bajarse en los destinos y aparcar ellos mismos en otro lugar en lugar de buscar aparcamiento o aparcar en un lugar con una tarifa de aparcamiento elevada. Es probable que esta capacidad de aparcar aumente la utilidad de los vehículos eléctricos privados (PAV) y provoque que esta opción de movilidad sea más atractiva

que los vehículos conducidos por personas. El presente artículo investiga la dinámica de los viajeros que cambian a los PAV desde otros medios de transporte y su impacto negativo en la congestión del tráfico rodado.

VEHÍCULO COMPARTIDO

Encouraging carpooling for commuting in the Paris area (France) : which incentives and for whom?

/ Julie Bulteau, ... [et al.]. -- [19] p.

En: Transportation. -- V.50, n.1 (Feb.2023) ; p. 43–62

Nº Doc.: 136375 ; RTG-450

El uso del coche individual y la conducción en solitario es una fuente de efectos externos negativos. La práctica de compartir el coche para desplazarse al trabajo podría ser una solución para abordar los problemas medioambientales, sanitarios y de congestión. El objetivo de este artículo es analizar los incentivos para fomentar el uso del coche compartido en los desplazamientos al trabajo en París.

Li, Leiming

An extended theory of planned behavior to explain the intention to use carsharing : a multi-group analysis of different sociodemographic characteristics / Leiming Li & Yu Zhang. -- [38] p.

En: Transportation. -- V.50, n.1 (Feb.2023) ; p. 143–181

Nº Doc.: 136377 ; RTG-450

El coche compartido representa una alternativa a los vehículos privados y está siendo reconocido internacionalmente como un método de transporte sostenible. En comparación con Estados Unidos, y los países de Europa, los servicios de carsharing en China empezaron más tarde y al principio fueron decepcionantes. Con el renacimiento y la popularidad de la economía colaborativa, el carsharing ha prosperado en China en los últimos años.

Utilization rate of the feet : a novel performance metric for a novel shared mobility / Ana Belén

Rodríguez González, ... [et al.]. -- [16] p.

En: Transportation. -- V.50, n.1 (Feb.2023) ; p. 285–301

Nº Doc.: 136379 ; RTG-450

Los sistemas de coche compartido han irrumpido en nuestras ciudades haciendo evolucionar el mercado de la movilidad personal, que ha pasado de estar basado en el producto a estar orientado al servicio. Hasta la fecha, la investigación en este sistema se ha centrado en modelizar la demanda a partir del número de alquileres que se inician en una franja horaria determinada. Sin embargo, este enfoque parece incapaz de proporcionar una medida representativa del rendimiento de un sistema de car-sharing. En este artículo, se propone una medición novedosa: la tasa de utilización de los trayectos, que considera el número exacto de vehículos dentro de un trayecto que están en servicio cada minuto del día.

ZONA PEATONAL

Ujjwal, Jivesh

Development of Pedestrian Level of Service (PLOS) model and satisfaction perception rating models for pedestrian infrastructure for mixed land-use urban areas / Jivesh Ujjwal & Ranja Bandyopadhyaya. -- [26] p.

En: Transportation. -- V.50, n.2 (Apr.2023) ; p. 355–381

Nº Doc.: 136401 ; RTG-450

En este artículo se identifican los factores relevantes para la evaluación del nivel de servicio peatonal,

en zonas urbanas de uso mixto a partir de estudios de investigación anteriores y se desarrolla un modelo integral de evaluación del PLOS que tiene en cuenta factores como cuestiones de seguridad en la interacción del tráfico peatonal, estado de las infraestructuras peatonales, comodidad y sensación de seguridad de los peatones, desplazamientos nocturnos, obstáculos y comodidad al caminar.

3. INFORMES Y PUBLICACIONES ANUALES

ACEA:

- ECONOMIC AND MARKET REPORT : EU AUTO INDUSTRY FULL-YEAR 2022
[Enlace al Documento](#)

AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE:

- TRANSPORT AND ENVIRONMENT REPORT
[Enlace al Documento](#)

AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA (AESA):

- REGISTRO DE MATRÍCULA DE AERONAVES: MATRÍCULAS ACTIVAS A 1 de mayo de 2023
[Enlace al Documento](#)

AGENCIA EUROPEA DE SEGURIDAD MARÍTIMA (EMSA):

- EMSA FACTS AND FIGURES 2022
[Enlace al Documento](#)

AGENCIA FERROVIARIA EUROPEA:

- ASSESSMENT OF ACHIEVEMENT OF SAFETY TARGETS 2023
[Enlace al Documento](#)
- SAFETY OVERVIEW 2023
[Enlace al Documento](#)

AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA:

- GLOBAL EV OUTLOOK 2023
[Enlace al Documento](#)

BANCO CENTRAL EUROPEO:

- INFORME ANUAL. 2022
[Enlace al Documento](#)

BANCO DE ESPAÑA:

- INFORME ANUAL 2022
[Enlace al Documento](#)

BANCO MUNDIAL:

- AIR TRANSPORT ANNUAL REPORT 2021
[Enlace al Documento](#)
- WORLD DEVELOPMENT REPORT 2023
[Enlace al Documento](#)

CLIA: CRUISE LINES INTERNATIONAL ASSOCIATION:

- 2022 STATE OF THE CRUISE INDUSTRY OUTLOOK
[Enlace al Documento](#)
- 2022 GLOBAL PASSENGER REPORT
[Enlace al Documento](#)

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL):

- ANUARIO ESTADÍSTICO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 2022
[Enlace al Documento](#)

ESTADOS UNIDOS. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION:

- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. Rail Safety IDEA Program Annual Report 2022.
[Enlace al documento](#)

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL:

- WORLD ECONOMIC OUTLOOK. 2023.
[Enlace al documento](#)

FRANCIA. MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE.

Commissariat général au développement durable:

- DONNÉES SOCIALES ANNUEL DU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES 2023
[Enlace al documento](#)

IATA:

- SAFETY REPORT 2022
[Enlace al Documento](#)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA:

- ESPAÑA EN CIFRAS 2023.
[Enlace al Documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Dirección General de Transporte Terrestre

- EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS Y SOCIALES DEL TRANSPORTE TERRESTRE.
[Enlace al Documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Dirección General de Carreteras:

- ANUARIO ESTADÍSTICO DE ACCIDENTES EN LAS CARRETERAS DEL ESTADO, 2021
[Enlace al Documento](#)
- ESTUDIO DE ACCIDENTES 2021
[Enlace al Documento](#)
- OBSERVATORIO DE MERCADO DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR CARRETERA. nº 32

PUERTOS DEL ESTADO:

- MEMORIA ANUAL OBSERVATORIO PERMANENTE DEL MERCADO DE LOS SERVICIOS PORTUARIOS 2021

[Enlace al Documento](#)

REASON FOUNDATION:

- ANNUAL HIGHWAY REPORT 2023

[Enlace al Documento](#)

UNIÓN INTERNACIONAL DE TRANSPORTES POR CARRETERA (IRU):

- ANNUAL REPORT 2022

4. PUBLICACIONES ESTADÍSTICAS

AENA:

- TRÁFICO DE PASAJEROS, OPERACIONES Y CARGAS EN LOS AEROPUERTOS ESPAÑOLES. ABRIL 2023

BANCO DE ESPAÑA:

- BOLETÍN ESTADÍSTICO. 4/2023

FUNCAS:

- LOS 100 PRINCIPALES INDICADORES DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA. Actualizado a 19 de Mayo de 2023
- PANEL DE PREVISIONES DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA. MAYO 2023

IATA:

- AIR CARGO MARKET ANALYSIS. Marzo 2023
- AIR PASSENGER MARKET ANALYSIS. Marzo 2023

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA:

- ESTADÍSTICA DE TRANSPORTE DE VIAJEROS. Marzo 2023

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Dirección General de Aviación Civil:

- ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO AÉREO COMERCIAL EN ESPAÑA: ENERO Y FEBRERO Y ENERO-FEBRERO 2023
- COYUNTURA DE LAS COMPAÑÍAS EN EL MERCADO AÉREO EN ESPAÑA. ENERO Y FEBRERO Y ENERO-FEBRERO 2023
- TRÁFICO EN LOS AEROPUERTOS ESPAÑOLES. ENERO Y FEBRERO 2023

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Dirección General de Transporte Terrestre:

- EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS Y SOCIALES DEL TRANSPORTE TERRESTRE. ABRIL 2023

OAG:

- AIRLINE FREQUENCY & CAPACITY. MAYO 2023.

PUERTOS DEL ESTADO:

- RESUMEN GENERAL DEL TRÁFICO PORTUARIO. ABRIL 2023

TURESPAÑA:

- CAPACIDAD AÉREA. MAYO 2023
- PASAJEROS AÉREOS INTERNACIONALES. ABRIL 2023

5. LEGISLACIÓN

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

INFRAESTRUCTURA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Comunitat Valenciana. Convenio
Resolución de 8 de mayo de 2023, de la Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, por la que se publica la Adenda modificativa y prórroga al Convenio con la Generalitat Valenciana, el Ayuntamiento de Valencia, la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, Puertos del Estado y la Autoridad Portuaria de Valencia, para el desarrollo de la terminal intermodal y logística de Valencia Fuente de San Luis.

12 de mayo de 2023, Núm. 113

[Enlace al documento](#)

PUERTO

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES Y MEMORIA DEMOCRÁTICA. Convenios

Resolución de 8 de mayo de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio de asistencia jurídica entre la Abogacía General del Estado y la Autoridad Portuaria de Castellón.

12 de mayo de 2023, Núm. 113

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Delegación de competencias

Resolución de 3 de abril de 2023, de la Autoridad Portuaria de Baleares, sobre delegación de competencias.

18 de mayo de 2023, Núm. 118

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Servicios portuarios

Resolución de 3 de abril de 2023, de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz, por la que se publica el Pliego de prescripciones particulares del servicio portuario de amarre y desamarre del Puerto de la Bahía de Cádiz.

16 de mayo de 2023, Núm. 116

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Servicios portuarios

Resolución de 5 de mayo de 2023, de la Autoridad Portuaria de Motril, por la que se publica la modificación del Pliego de prescripciones particulares de remolque en el Puerto de Motril.

19 de mayo de 2023, Núm. 119

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Comunidad de Madrid. Convenio
Resolución de 10 de marzo de 2023, de la Autoridad Portuaria de Santander, por la que se publica el Convenio con la Universidad Rey Juan Carlos, para la realización de prácticas externas.
22 de mayo de 2023, Núm. 121

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Convenios

Resolución de 29 de marzo de 2023, de la Autoridad Portuaria de Huelva, por la que se publica el Convenio con la Demarcación de Andalucía, Ceuta y Melilla del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, para la regulación de las actuaciones necesarias para el visado colegial de aquellos trabajos, promovidos por la Autoridad Portuaria de Huelva, que sean ejecutados por Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

27 de mayo de 2023, Núm. 126

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE AÉREO

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Baleares. Rutas aéreas

Orden TMA/499/2023, de 9 de mayo, por la que se modifican las condiciones operativas en las obligaciones de servicio público establecidas en el Acuerdo del Consejo de Ministros de 27 de julio de 2018, por el que se declaran obligaciones de servicio público en la ruta aérea Menorca-Madrid.

22 de mayo de 2023, Núm. 121

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Transporte aéreo

Orden TMA/469/2023, de 17 de abril, por la que se acredita a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea como entidad de resolución alternativa de litigios en el ámbito del transporte aéreo.

10 de mayo de 2023, Núm. 111

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE DE MERCANCIAS

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES Y MEMORIA DEMOCRÁTICA.

Transporte de mercancías

Real Decreto 332/2023, de 3 de mayo, por el que se regula la compensación al transporte marítimo y aéreo de mercancías con origen o destino en Ceuta y Melilla.

18 de mayo de 2023, Núm. 118

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE FERROVIARIO

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Comunidad Autónoma de Cataluña. Convenio

Resolución de 31 de marzo de 2023, de la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, por la que se publica el Convenio con la Generalitat de Catalunya, para el diseño, financiación y ejecución de las obras de remodelación y ampliación de la estación de

Vilamalla, para mejorar la accesibilidad y permitir el acceso en ancho estándar de trenes de hasta 750 m a la terminal de Vilamalla.

22 de mayo de 2023, Núm. 121

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Convenios

Resolución de 11 de abril de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio con Renfe Operadora, E.P.E., para su incorporación a la Sede Electrónica y al Registro Electrónico del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

05 de mayo de 2023, Núm. 107

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO. Convenios

Resolución de 9 de mayo de 2023, de ICEX España Exportación e Inversiones, E.P.E., por la que se publica el Convenio con la Asociación Ferroviaria Española-Mafex, para la organización de la misión inversa con motivo de la convención ferroviaria internacional.

15 de mayo de 2023, Núm. 115

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA. Convenios

Resolución de 28 de marzo de 2023, de la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, por la que se publica el Convenio con el Ayuntamiento de Seva, para desplazar al p. k. 57/543 y dotar de protección automática clase A3 al paso a nivel actualmente situado en el p. k. 57/313 de la línea Montcada Bifurcación-La Tour de Carol, en Seva (Barcelona).

27 de mayo de 2023, Núm. 126

[Enlace al documento](#)

TRANSPORTE POR CARRETERA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. Subvenciones

Real Decreto 367/2023, de 16 de mayo, por el que se modifican dos reales decretos de bases reguladoras de ayudas y subvenciones relativas al Plan de Impulso de la Sostenibilidad y Competitividad de la Agricultura y la Ganadería y a la bioseguridad en el ámbito del transporte por carretera de ganado y en el de viveros, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

17 de mayo de 2023, Núm. 117

[Enlace al documento](#)

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO. Transportes terrestres

Orden ICT/473/2023, de 10 de mayo, por la que se modifica el anejo 4 del Real Decreto 237/2000, de 18 de febrero, por el que se establecen las especificaciones técnicas que deben cumplir los vehículos especiales para el transporte terrestre de productos alimentarios a temperatura regulada y los procedimientos para el control de conformidad con las especificaciones, y la Orden ICT/370/2021, de 14 de abril, por la que se modifican los anejos del Real Decreto 237/2000, de 18 de febrero.

12 de mayo de 2023, Núm. 113

[Enlace al documento](#)

VEHÍCULO ELÉCTRICO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. Gases de efecto invernadero

Resolución de 11 de mayo de 2023, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se determinan los valores medios nacionales de la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida en relación con la electricidad consumida por motocicletas y vehículos eléctricos.

19 de mayo de 2023, Núm. 119

[Enlace al documento](#)

BOLETÍN OFICIAL DE LAS CORTES GENERALES

1. CONGRESO DE LOS DIPUTADOS

SERIE A: Proyectos de Ley

Proyecto de Ley de creación de la Autoridad Administrativa Independiente para la Investigación Técnica de Accidentes e Incidentes ferroviarios, marítimos y de aviación civil. Enmiendas e índice de enmiendas al articulado.

A-148-2 (10 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

Proyecto de Ley de creación de la Autoridad Administrativa Independiente para la Investigación Técnica de Accidentes e Incidentes ferroviarios, marítimos y de aviación civil. Enmiendas e índice de enmiendas al articulado.

A-148-2 (11 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

SERIE B: Proposiciones de Ley

Proposición de Ley de modificación del Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de renovables, para implementar la agilidad de los procesos de conversión de vehículos con motor de combustión en vehículos con motor de batería eléctrica o de pilas de combustible, <>. Presentada por el Grupo Parlamentario Popular en el Congreso. Rechazada.

B-317-2 (12 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA

TRANSPORTE

DECISIÓN del comité mixto del EEE n.o 284/2022, de 28 de octubre de 2022, por la que se modifica el anexo XIII (Transporte) del Acuerdo EEE 2023/880

D.O.U.E L 117; p. 13 (4 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN del Comité Mixto del EEE n.o 285/2022, de 28 de octubre de 2022, por la que se modifica el anexo XIII (Transporte) del Acuerdo EEE [2023/881

D.O.U.E L 117; p. 14 (4 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN del Comité Mixto del EEE n.o 289/2022, de 16 de noviembre de 2022, por la que se modifica el anexo XIII (Transporte) del Acuerdo EEE [2023/885]

D.O.U.E L 117; p.20 (4 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN (UE) 2023/925 DEL CONSEJO de 24 de abril de 2023 relativa a la posición que debe adoptarse, en nombre de la Unión Europea, en el Comité Mixto del EEE en lo que respecta a la modificación del anexo II (Reglamentaciones técnicas, normas, ensayos y certificación) y del anexo XIII (Transporte) del Acuerdo EEE (Reglamento de la AESA)

D.O.U.E L 123; p.13 (8 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

TRANSPORTE AÉREO

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al artículo 16, apartado 4, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Modificación de obligaciones de servicio público respecto a servicios aéreos regulares (1)

D.O.U.E C 166 p. 7 (11 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al artículo 17, apartado 5, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Anuncio de licitación para la explotación de servicios aéreos regulares de conformidad con las obligaciones de servicio público (1)

D.O.U.E C 166 p. 8 (11 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al artículo 16, apartado 4, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Imposición de obligaciones de servicio público respecto a servicios aéreos regulares (1)

D.O.U.E C 175 p. 6 (17 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al artículo 17, apartado 5, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Anuncio de licitación para la explotación de servicios aéreos regulares de conformidad con las obligaciones de servicio público (1)

D.O.U.E C 175 p. 7 (17 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 16, apartado 4, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Obligaciones de servicio público respecto a servicios aéreos regulares (1)

D.O.U.E C 190 p. 11 (31 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 17, apartado 5, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Anuncio de licitación para la explotación de servicios aéreos regulares de conformidad con las obligaciones de servicio público (1)

D.O.U.E C 190 p. 12 (31 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 16, apartado 4, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre

normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Obligaciones de servicio público respecto a servicios aéreos regulares (1)

D.O.U.E C 190 p. 13 (31 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 17, apartado 5, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Anuncio de licitación para la explotación de servicios aéreos regulares de conformidad con las obligaciones de servicio público (1)

D.O.U.E C 190 p. 14 (31 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 17, apartado 5, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Anuncio de licitación para la explotación de servicios aéreos regulares de conformidad con las obligaciones de servicio público (1)

D.O.U.E C 190 p. 15 (31 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

COMUNICACIÓN de la Comisión con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 17, apartado 5, del Reglamento (CE) n.o 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Anuncio de licitación para la explotación de servicios aéreos regulares de conformidad con las obligaciones de servicio público (1)

D.O.U.E C 190 p. 16 (31 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN (UE) 2023/899 DE LA COMISIÓN de 15 de julio de 2019 relativa a las modificaciones del anexo B del Acuerdo entre la Unión Europea y el Gobierno de la República Federativa de Brasil sobre seguridad en la aviación civil

D.O.U.E L 115; p. 8 (3 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN (UE) 2023/1052 del Consejo, de 22 de mayo de 2023, sobre la posición que debe adoptarse en nombre de la Unión Europea en el Comité Conjunto establecido por el Acuerdo sobre seguridad de la aviación civil entre la Unión Europea y Japón, con respecto a la adopción del reglamento interno del Comité Conjunto

D.O.U.E L 141; p. 38 (31 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

NOTA INFORMATIVA de la Comisión con arreglo al artículo 16, apartado 4, del Reglamento (CE) n.º 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Obligaciones de servicio público respecto a servicios aéreos regulares (1)

D.O.U.E C 163 p. 15 (8 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

NOTA INFORMATIVA de la Comisión con arreglo al artículo 17, apartado 5, del Reglamento (CE) n.º 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Anuncio de licitación para la explotación de servicios aéreos regulares de conformidad con las obligaciones de servicio público (1)

D.O.U.E C 163 p. 16 (8 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

NOTA INFORMATIVA de la Comisión con arreglo al artículo 16, apartado 4, del Reglamento (CE) n.º 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Obligaciones de servicio público respecto a servicios aéreos regulares (1)

D.O.U.E C 174 p. 14 (16 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

NOTA INFORMATIVA de la Comisión con arreglo al artículo 17, apartado 5, del Reglamento (CE) n.º 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Anuncio de licitación para la explotación de servicios aéreos regulares de conformidad con las obligaciones de servicio público (1)

D.O.U.E C 174 p. 15 (16 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN (UE) 2023/1043 del Consejo, de 22 de mayo de 2023, por la que se establece la posición que debe adoptarse en nombre de la Unión en el Comité del Comercio de Aeronaves Civiles con respecto a la adhesión de Brasil al Acuerdo sobre el Comercio de las Aeronaves Civiles

D.O.U.E L 140; p. 51 (30 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

NOTA INFORMATIVA de la Comisión con arreglo al artículo 16, apartado 4, del Reglamento (CE) n.º 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Obligaciones de servicio público respecto a servicios aéreos regulares (1)

D.O.U.E C 187; p. 05 (30 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

NOTA INFORMATIVA de la Comisión con arreglo al artículo 17, apartado 5, del Reglamento (CE) n.º 1008/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre normas comunes para la explotación de servicios aéreos en la Comunidad — Anuncio de licitación para la explotación de servicios aéreos regulares de conformidad con las obligaciones de servicio público (1)

D.O.U.E C 187; p. 06 (30 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

REGLAMENTO de Ejecución (UE) 2023/893 de la Comisión, de 21 de abril de 2023, que modifica el Reglamento (UE) 2015/340 por el que se establecen requisitos técnicos y procedimientos administrativos relativos a las licencias y los certificados de los controladores de tránsito aéreo

D.O.U.E L 118.; p. 1 (4 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

REGLAMENTO de Ejecución (UE) 2023/989 de la Comisión, de 22 de mayo de 2023, que modifica y corrige el Reglamento (UE) n.º 1321/2014, sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves y productos aeronáuticos, componentes y equipos y sobre la aprobación de las organizaciones y personal que participan en dichas tareas

D.O.U.E L 135.; p. 153 (23 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

REGLAMENTO Delegado (UE) 2023/1028 de la Comisión, de 20 de marzo de 2023, por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 748/2012 en lo que respecta a la definición de aeronave propulsada compleja y se corrige dicho Reglamento

D.O.U.E L 139.; p. 10 (26 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

TRANSPORTE FERROVIARIO

RESOLUCIÓN del Parlamento Europeo, de 13 de diciembre de 2022, sobre el plan de acción para impulsar el transporte ferroviario de pasajeros de larga distancia y transfronterizo (2022/2022(INI))

D.O.U.E C 177 p. 48 (17 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

TRANSPORTE MARÍTIMO

REGLAMENTO (UE) 2023/957 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de mayo de 2023, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2015/757 con el fin de incorporar las actividades de transporte marítimo al régimen para el comercio de derechos de emisión en la Unión y de seguir, notificar y verificar las emisiones de gases de efecto invernadero adicionales y las emisiones procedentes de tipos adicionales de buques (1)

D.O.U.E L 130.; p. 105 (15 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

TRANSPORTE POR CARRETERA

CORRECCIÓN de errores de la Directiva (UE) 2022/2561 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2022, relativa a la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte de mercancías o de viajeros por carretera (versión codificada) (DO L 330 de 23.12.2022)

D.O.U.E L 128.; p. 89 (15 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN (UE) 2023/911 del Consejo, de 28 de septiembre de 2021, sobre la celebración, en nombre de la Unión Europea, de un Protocolo del Convenio sobre el transporte discrecional internacional de los viajeros en autocar y autobús (Convenio Interbus) en relación con el transporte internacional regular y regular especial de los viajeros en autocar y autobús

D.O.U.E L 122.; p. 1 (5 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN (UE) 2023/983 del Consejo, de 15 de mayo de 2023, sobre la posición que debe adoptarse, en nombre de la Unión Europea, en el Grupo de expertos sobre el Acuerdo europeo sobre el trabajo de las tripulaciones de vehículos que efectúen transportes internacionales por carretera (AETR) y en el Grupo de Trabajo de Transporte por Carretera de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas y, en su caso, en relación con la notificación por el Secretario General de las Naciones Unidas en virtud del artículo 21, apartado 1, de dicho Acuerdo, con respecto a una enmienda a efectos de incluir una cláusula de fuerza mayor

D.O.U.E L 134.; p. 41 (22 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

PROTOCOLO del Convenio sobre el transporte discrecional internacional de los viajeros en autocar y autobús (Convenio Interbus) en relación con el transporte internacional regular y regular especial de los viajeros en autocar y autobús

D.O.U.E L 122; p. 3 (5 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN n.o 1/2023 del Comité Mixto creado por el Acuerdo entre la Unión Europea y Ucrania relativo al transporte de mercancías por carretera, de 16 de marzo de 2023, en lo que respecta a la adopción de su reglamento interno [2023/928]

D.O.U.E L 123 p. 32 (8 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DECISIÓN n.o 2/2023 del Comité Mixto creado por el Acuerdo entre la Unión Europea y Ucrania relativo al transporte de mercancías por carretera, de 16 de marzo de 2023, relativa a la prórroga de la vigencia del Acuerdo [2023/929]

D.O.U.E L 123 p. 36 (8 de mayo de 2023)

[Enlace al Documento](#)

DOCUMENTOS COM

TRANSPORTE AÉREO

PROPUESTA de DECISIÓN DEL CONSEJO relativa a la celebración, en nombre de la Unión Europea, del Acuerdo entre la Unión Europea y Japón sobre determinados aspectos de los servicios aéreos COM/2022/725 final

[Enlace al Documento](#)

PROPUESTA de DECISIÓN DEL CONSEJO relativa a la firma, en nombre de la Unión Europea, del Acuerdo entre la Unión Europea y Japón sobre determinados aspectos de los servicios aéreos COM/2022/726 final

[Enlace al Documento](#)

PROPUESTA de DECISIÓN DEL CONSEJO relativa a la celebración, en nombre de la Unión Europea y de sus Estados miembros, de un Protocolo por el que se modifica el Acuerdo euromediterráneo de aviación entre la Comunidad Europea y sus Estados miembros, por una parte, y el Reino de Marruecos, por otra, con el fin de tener en cuenta la adhesión a la Unión Europea de la República de Croacia.

COM/2023/239 final

[Enlace al Documento](#)

PROPUESTA de DECISIÓN DEL CONSEJO relativa a la firma, en nombre de la Unión Europea y de sus Estados miembros, y la aplicación provisional de un Protocolo por el que se modifica el Acuerdo euromediterráneo de aviación entre la Comunidad Europea y sus Estados miembros, por una parte, y el Reino de Marruecos, por otra, con el fin de tener en cuenta la adhesión a la Unión Europea de la República de Croacia

COM/2023/238 final

[Enlace al Documento](#)

TRANSPORTE DE VIAJEROS

PROPUESTA de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO por el que se modifica el Reglamento (CE) n.º 561/2006 en lo relativo a los requisitos mínimos sobre las pausas y los períodos de descanso diarios y semanales mínimos en el sector del transporte discrecional de viajeros

COM/2023/256 final

[Enlace al Documento](#)

TRANSPORTE MARÍTIMO

PROPUESTA de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO relativo al uso de combustibles renovables y combustibles hipocarbónicos en el transporte marítimo y por el que se modifica la Directiva 2009/16/CE

COM/2021/562 final/2

[Enlace al Documento](#)

TRANSPORTE POR CARRETERA

PROPUESTA de DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO por la que se modifica la Directiva 1999/62/CE, la Directiva 1999/37/CE del Consejo y la Directiva (UE) 2019/520 en lo relativo a la clase por emisiones de CO₂ de los vehículos pesados con remolques

COM/2023/189 final

[Enlace al Documento](#)

6. CONGRESOS

SIL
Barcelona **25** Anniversary
7-9 junio 2023

Comunidad Autónoma invitada:



[SIL 2023. Barcelona. 7-9 junio](#)

1^{er} Congreso Nacional de la
MUJER
en el **TRANSPORTE**
8 de Junio de 2023

The logo for the 1st National Congress of Women in Transport features a stylized purple profile of a woman's head on the left. To the right of the profile, there is a yellow and blue bus and a white van. The text "1^{er} Congreso Nacional de la MUJER en el TRANSPORTE" is written in a mix of black and pink fonts, with "MUJER" and "TRANSPORTE" in large pink letters. Below the main text, the date "8 de Junio de 2023" is written in bold black letters.

[1er. Congreso Nacional de la Mujer en el Transporte. Madrid. 8 junio](#)



The Defining Event in Public Transport

- Covers all urban and regional transport modes
- Wide variety of sessions and an outstanding exhibition
- A truly global event with participants from over 80 countries



[Global Public Transport Summit. Barcelona. 11-14 junio](#)

📅 13 JUNIO 2023, 10:00h (UTC+02:00) a 13 JUNIO 2023, 14:00h (UTC+02:00)

Jornadas ICEX

Jornada ICEX-CAF-INECO - El ferrocarril del siglo XXI 2023 :

Auditorio ICEX

[INSCRIPCIONES](#)

Confía en tu idea, confía en ICEX

[Jornada ICEX-CAF-INECO - El ferrocarril del siglo XXI 2023. 13 junio](#)



[XV Congreso de Ingeniería del Transporte. La Laguna. 14-16 junio](#)



[Misión comercial directa a República Checa 2023 - Sector ferroviario. República Checa. 20 junio](#)



ACI EUROPE / WORLD Annual General Assembly, Conference and Exhibition

The most important global gathering of airport leaders

26-28 June 2023
Barcelona, Spain

#EUROWAGA #WAGA2023

[ACI Europe/World Annual General Assembly, Conference And Exhibition. Barcelona. 26-28 junio](#)



28th Annual Association of American Railroads

RESEARCHREVIEW

June 26-28, 2023 | Pueblo, CO

[28th Annual AAR Research Review. Pueblo, Colombia. 26-28 junio](#)



[ETCR Seminar 2023. Brujas, Bruselas y Amberes, Bélgica. 3-14 julio](#)



[Customer Experience Global Summit. Incheon, Corea. 4-7 septiembre](#)



[8th Railway Forum. Berlín. 6-7 septiembre.](#)



[Global Mobility Call. Madrid. 12-14 septiembre](#)

tráfico

12 - 14 SEP 2023

[TRAFIC 2023. Madrid. 12-14 septiembre](#)

TRAKO

EN ▾

15th International Railway Fair

19 - 22.09.2023

in

[TRAKO International Railway Fair. Gdansk, Polonia. 19-22 septiembre](#)



[European Rail Safety Days 2023. Tallinn, Estonia. 20-23 septiembre](#)



[AREMA 2023 Annual Conference. Indianapolis. 1-4 octubre](#)

The poster features a dark blue background with a faint pattern of binary code (0s and 1s). The word 'WORLD' is written vertically in blue on the left side. To its right, 'PASSENGER' is in white and 'FESTIVAL' is in large yellow letters. Below the title, the text 'Innovation. Experience. Digital.' is in white, followed by 'For the world's transport operators and their partners' in a smaller white font. At the bottom, the dates '4 - 5 October 2023' and the location 'Messe Wien, Vienna, Austria' are listed in white.

WORLD PASSENGER FESTIVAL

Innovation. Experience. Digital.

For the world's transport operators and their partners

4 - 5 October 2023
Messe Wien, Vienna, Austria

[World Passenger Festival. Viena. 4-5 octubre](#)

The poster has a blue-to-purple gradient background. The title 'URBAN MOBILITY DAYS 2023' is in large, bold, multi-colored letters (green, yellow, orange). Below it, the dates '4-6 October 2023' and location 'Seville (Spain)' are in white. The central illustration shows white silhouettes of a taxi, a person on a bicycle, a person with a child, a person on a scooter, and a bus, set against a backdrop of a city skyline with a cathedral. At the bottom, there are logos for the European Commission, Sevilla, and the Spanish government, along with the hashtags #UMD23 and #UrbanMobility.

URBAN MOBILITY DAYS 2023

4-6 October 2023
Seville (Spain)

European Commission | Sevilla. | #UMD23 #UrbanMobility

[Urban Mobility Days 2023. Sevilla. 4-6 octubre](#)

busworld.

EUROPE BRUSSELS

7-12 OCT 2023 

[6ª edición de Busworld Europe. Bruselas. 7-12 de octubre](#)



MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

DIRECCIÓN GENERAL DE
ORGANIZACIÓN E INSPECCIÓN

OFICIALÍA MAYOR

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
DEL TRANSPORTE

BOLETÍN DE DOCUMENTACIÓN DEL TRANSPORTE

Nº 416 (MAYO 2023)

II. BOLETÍN DE SUMARIOS

CORREO ELECTRÓNICO:

centrodoc@mitma.es

DIRECCIÓN INTERNET:

<https://www.mitma.es/informacion-para-el-ciudadano/bibliotecas-de-acceso-publico/centro-de-documentacion-del-transporte>

Pº de la Castellana, 67
Planta 2ª - C-217
28071 MADRID
TEL.: 91 597 79 87
FAX: 91 597 84 53

Sumario

Editorial

Tribunal General de la Unión Europea: reforma del procedimiento
Por Santiago Soldevila Fragoso

Ejercer en forma y plazo

(a cargo de Ana Isabel Martín Valero)

Cómputo de plazos y efectos de la caducidad y la prescripción en el procedimiento de reintegro de subvenciones: jurisprudencia reciente del Tribunal Supremo
Por Ana Isabel Martín Valero

La indebida inadmisión de los recursos por los Juzgados y sus consecuencias procesales
Por Ramón Castillo Badal

Las prohibiciones de contratar y la CNMC
Por Ramón Castillo Badal

Personal y recursos humanos

(a cargo de Jesús María Chamorro González)

El personal estatutario sanitario: naturaleza jurídica, peculiaridades y última jurisprudencia
Por Daniel Prieto Francos

La excedencia voluntaria por interés particular de los funcionarios interinos
Por Jesús María Chamorro González

La movilidad interadministrativa en el empleo público. Control judicial de disposiciones de carácter general
Por Jesús María Chamorro González

Derechos fundamentales y libertades públicas

(a cargo de Nuria Díaz Abad)

Diversos aspectos de la aplicación del artículo 8 del CEDH: protección de datos, revocación de permisos de

residencia y retirada de pasaportes

Por Nuria Díaz Abad

El TC avala que se prive legalmente a los clubes de fútbol de comercializar la retransmisión radiofónica de los partidos

Por María José García-Valdecasas Dorrego

La denegación del parto domiciliario y el respeto a la integridad física y moral de la madre

Por María José García-Valdecasas Dorrego

Urbanismo

(a cargo de Hilario M. Hernández Jiménez)

La retribución en especie del agente urbanizador

Por Hilario M. Hernández Jiménez

Acción de cesación por el particular como medida alternativa a la imposición de orden de ejecución por el Ayuntamiento

Por Hilario M. Hernández Jiménez

Expedientes urbanísticos informados por técnicos externos

Por Hilario M. Hernández Jiménez

Actualidad

Apuntes sobre la acumulación y la reconvención en el orden jurisdiccional contencioso—administrativo

Por Fernando González Alonso

Naturaleza jurídica de los premios y subvenciones. Concepto y control jurisprudencial

Por Fernando García Rubio

Administración pública en el Ecuador: su paradigma en situaciones de emergencia y riesgo

Por Miguel Ángel Gavilánez Guerrero

Actualidad jurisprudencial

Actualidad legislativa

Sumario

Editorial

La estrategia nacional de contratación pública 2023-2026

Reflexiones

El control de la contratación y los nuevos retos de Europa, Justo Alberto Huerta Barajas

Los tres nuevos contrafuertes de la contratación pública: estrategia, profesionalización y tecnología, Jaime Pintos Santiago

Verificación de la eficacia y eficiencia de las administraciones públicas, Irene Torrijos Rodríguez

La ejecución de prestaciones por entidades instrumentales: subcontratación y transferencia de competencias, José Luis González Herrero

La compra pública en imágenes

Seis preguntas sobre el desglose del presupuesto base de licitación (PBL) y la desagregación por géneros y categorías de los costes salariales, Juan Carlos García Melián

Contratación práctica

Tensiones y conflictos relacionados con los costes laborales de las empresas contratistas en los contratos públicos, Francisco Javier Vázquez Matilla

La Administración opina

Legitimación activa de una organización sindical para impedir la externalización de unos servicios

Es obligatorio establecer parámetros de anormalidad de las ofertas en el Pliego

Efectos de la concesión de una subvención posterior con cargo a fondos del plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia sobre un contrato público ya adjudicado

Composición de las mesas de contratación en las corporaciones locales

Interpretación de cuestiones relativas a la revisión de precios excepcional del R.D. Ley 3/2022

La inscripción del Plan de Igualdad tiene carácter constitutivo

No es necesario desglosar los precios unitarios

Diferencia entre criterios de adjudicación cualitativos y criterios sometidos a juicio de valor

Contratista *versus* Administración

Guía visual de la ejecución del contrato de obras, Alberto Robles Calvo

El elefante en la habitación: los riesgos de corrupción por falta de planificación de la contratación en las entidades locales, Consuelo Doncel Rodríguez

Contratación pública en la red

El observatorio de la blogosfera de la contratación pública, Guillermo Yáñez Sánchez

Usted pregunta

¿Hay que desistir del procedimiento de licitación si se detecta un error en el pliego de cláusulas administrativas particulares?

Improcedencia de la admisión a la licitación al adjudicatario del contrato menor

Modificaciones no previstas en el pliego de cláusulas administrativas particulares

¿Es posible incrementar el precio del contrato a pesar de no estar previsto en los pliegos de cláusulas administrativas particulares?

Doctrina sobre la limitación de la adjudicación por lotes a empresas del mismo grupo

Los tribunales deciden

Obligación de identificar las ofertas sospechosas de ser anormalmente bajas y de proceder, si se detectan, a una verificación contradictoria

¿Deben conocer los licitadores las puntuaciones obtenidas en el sobre B antes de la apertura del sobre C?

Contrato de prestación del servicio de vigilancia: ¿deben incluir los pliegos el dato sobre el porcentaje medio de absentismo?

Solicitud de modificación de un contrato motivada en el incremento de costes derivados de la pandemia

Presentación de ofertas por empresas vinculadas

¿Puede contratar con la Administración una persona jurídica cuyo objeto social se consiste en el asesoramiento de «empresas»?

Sumario / Table of contents

Sección monográfica. Los diez años transcurridos desde la Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la administración local

Presentación

Introduction

BARRERO RODRÍGUEZ, CONCEPCIÓN	6
-------------------------------------	---

Las competencias locales diez años después de la LRSAL

State of local competences ten years after the LRSAL

CARBONELL PORRAS, ELOÍSA	8
--------------------------------	---

Algunas reflexiones sobre los servicios públicos e iniciativa económica local: Balance tras diez años de aprobación de la LRSAL

Some reflections on public services and local economic initiative: Taking stock after ten years of the LRSAL's approval

MONTOYA MARTÍN, ENCARNACIÓN	29
-----------------------------------	----

Un posible régimen especial para los pequeños municipios: justificación, naturaleza, contenido y articulación

A possible special regime for small municipalities: justification, nature, content and implementation

ALMEIDA CERREDA, MARCOS	59
-------------------------------	----

Artículos

Sobre el procedimiento de contratación de servicios jurídicos de defensa jurisdiccional y su consideración de negocio excluido de la normativa de contratación pública y la posibilidad de retribución mediante pacto de *cuota litis*

On the procedure for the procurement of legal services of jurisdictional defense and the possibility of remuneration by means of a litigation fee agreement

GIMENO FELIÚ, JOSÉ MARÍA	82
--------------------------------	----

Los costes excepcionales de ejecución de los contratos públicos: entre el *ius variandi* y el riesgo imprevisible

Exceptional cost in the implementation of public procurement contracts: between the ius variandi and unforeseeable risk

CANO CAMPOS, TOMÁS	100
--------------------------	-----

La despoblación en España: Balance de las políticas públicas implantadas y propuestas de futuro

Depopulation in Spain: Balance of the implemented public policies and proposals for the future

BELLO PAREDES, SANTIAGO A.	125
---------------------------------	-----

Municipios y patrimonio cultural: hacia un posible reajuste del sistema de protección de los bienes culturales inmuebles*Local authorities and cultural heritage: towards a possible readjustment of the cultural buildings protection system*

SÁNCHEZ-MESA MARTÍNEZ, LEONARDO J. 148

Las cláusulas sociales y ambientales en las subvenciones públicas*Social and environmental clauses in public subsidies*

ROMÁN MÁRQUEZ, ALEJANDRO 172

Estudios breves**El refuerzo de la naturaleza reglamentaria de los instrumentos de ordenación urbanística bajo la perspectiva del Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado***The reinforcement of the normative nature of urban planning instruments from the perspective of Sustainable and Integrated Urban Development*

CEREZO IBARRONDO, ÁLVARO 197

Comunicaciones y comentarios jurisprudenciales**La evaluación del desempeño de los empleados públicos***Performance evaluation of public employees*

CÀMARA MAS, ROGER 214

Caminando hacia estructuras de gestión local más participativas, inclusivas y representativas en los pequeños ayuntamientos. Gobierno Abierto y cultura administrativa*Towards more participative, inclusive and representative local management structures in small municipalities. Open Government and administrative culture*

DÍAZ TIE, PAULA 234

Recensiones**Esther Rando Burgos: Régimen Jurídico de la Gestión Territorial***Esther Rando Burgos: Legal Framework of Territorial Management*

FARINÓS DASÍ, JOAQUÍN 250

R.D-20

12 MAY 2023



SUMARIO

ESTUDIOS

GERMÁN FERNÁNDEZ FARRERES

REFLEXIONES SOBRE LA LEY GENERAL DE SUBVENCIONES EN SU VIGÉSIMO ANIVERSARIO	11
---	----

OMAR BOUAZZA ARIÑO

LA ORDENACIÓN DE LAS VIVIENDAS DE USO TURÍSTICO: ESPECIAL REFERENCIA A LA CIUDAD DE MADRID	43
--	----

JOAN AMENÓS ÁLAMO

CRISIS DEL INFORME DE GÉNERO E INDETERMINACIÓN DEL URBANISMO CON PERSPECTIVA DE GÉNERO	87
--	----

LUCÍA ALARCÓN SOTOMAYOR

LA RESPONSABILIDAD DE LAS PLATAFORMAS DIGITALES POR PUBLICITAR VIVIENDAS TURÍSTICAS CON DATOS ILEGALES: UNA RESPONSABILIDAD TOCADA, PERO NO HUNDIDA	117
---	-----

CRÓNICAS

CLAUDIA TUBERTINI

EL RETO DE LA COHESIÓN DEL SERVICIO NACIONAL DE SALUD EN ITALIA: ¿HACIA UNA HOMOGENEIZACIÓN?	143
--	-----

JURISPRUDENCIA*SALVADOR MARÍA MARTÍN VALDIVIA Y SALVADOR MARTÍN ROS*

EL DISCUTIDO VALOR PROBATORIO DE LOS INFORMES TÉCNICOS DE LA ADMINISTRACIÓN	157
---	-----

ANA BELÉN GÓMEZ DÍAZ

CESIÓN DE CRÉDITOS Y RESPONSABILIDAD PATRIMONIAL EN LA SENTENCIA DEL TRIBUNAL SUPREMO 124/2020, DE 22 DE ENERO (REC. 1159/2015)	181
---	-----

RECENSIONES*MARÍA DEL CARMEN RODRÍGUEZ MARTÍN-RETORTILLO*

RECENSIÓN A LA OBRA COLECTIVA DIRIGIDA POR JAIME PINTOS SANTIAGO "EL NUEVO INSTRUMENTO NEXT GENERATION EU" EDITORIAL ARANZADI, CIZUR MENOR (NAVARRA), 2022, ISBN: 978-84-1390-533-4	205
---	-----

SUSANA EVA FRANCO ESCOBAR

RECENSIÓN A LA OBRA COLECTIVA DIRIGIDA POR JAIME PINTOS SANTIAGO "PLANIFICACIÓN Y RACIONALIZACIÓN DE LA COMPRA PÚBLICA THOMSON REUTERS ARANZADI, NAVARRA, 2020, PP. 1-548	211
---	-----

JESÚS ÁNGEL FUENTETAJA PASTOR

RECENSIÓN A LA OBRA DE CANTERO MARTÍNEZ, J., "TEMPORALIDAD Y ESTABILIZACIÓN EN EL EMPLEO PÚBLICO. LEY 20/2021, DE 28 DE DICIEMBRE, DE MEDIDAS URGENTES PARA LA REDUCCIÓN DE LA TEMPORALIDAD EN LA ADMINISTRACIÓN" THOMSON REUTERS ARANZADI 2022	215
---	-----

NORMAS DE PUBLICACIÓN. INSTRUCCIONES A LOS AUTORES	219
--	-----

Guía de uso para acceso a soporte electrónico



RD-20

12 MAY 2023

SUMARIO

MIGUEL SÁNCHEZ MORÓN

EDITORIAL 11

CRÓNICAS DE JURISPRUDENCIA

*JUANA MORCILLO MORENO, JUAN AZORÍN TOBOSO, JOSÉ MARÍA MAGÁN PERALES,
PABLO MEIX CERECEDA, RAQUEL HERMELA REYES MARTÍNEZ Y FRANCISCO
SÁNCHEZ RODRÍGUEZ*

DERECHO DE LA UNIÓN EUROPEA 19

*JAVIER GARCÍA ROCA, RAFAEL BUSTOS GISBERT, ENCARNA CARMONA CUENCA,
GUILLERMO ESCOBAR ROCA, JOAQUÍN BRAGE CAMAZANO, IGNACIO GARCÍA
VITORIA, SARA TURTURRO PÉREZ DE LOS COBOS, LARA REDONDO SACEDA, LUCÍA
ALONSO SANZ, MARÍA DÍAZ CREGO, ARGELIA QUERALT JIMÉNEZ, MIGUEL PÉREZ-
MONEO, MÓNICA ARENAS RAMIRO, JUAN MANUEL HERREROS LÓPEZ, MARIBEL
GONZÁLEZ PASCUAL, MARIO HERNÁNDEZ RAMOS, YOLANDA FERNÁNDEZ VIVAS*

DERECHOS FUNDAMENTALES Y LIBERTADES PÚBLICAS 43

ANA DE MARCOS FERNÁNDEZ Y JUAN ANTONIO CHINCHILLA PEINADO

FUENTES 73

*MÓNICA DOMÍNGUEZ MARTÍN, LUCÍA LÓPEZ DE CASTRO GARCÍA-MORATO Y
BLANCA RODRÍGUEZ-CHAVES MIMBRERO*

ACTOS ADMINISTRATIVOS Y PROCEDIMIENTO DE LAS ADMINISTRACIONES
PÚBLICAS 93

<i>JOSÉ ANTONIO MORENO MOLINA, ISABEL GALLEGO CÓRCOLES, FRANCISCO PUERTA SEGUIDO Y JESÚS PUNZÓN MORALEDA</i>	
CONTRATACIÓN PÚBLICA	105
<i>MIGUEL CASINO RUBIO, JESÚS DEL OLMO ALONSO Y MIGUEL SÁNCHEZ MORÓN</i>	
ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	125
<i>TERESA ACOSTA PENCO, LUCÍA ALARCÓN SOTOMAYOR, ANTONIO BUENO ARMIJO, MANUEL IZQUIERDO-CARRASCO, MANUEL REBOLLO PUIG, MIGUEL LEÓN ACOSTA Y CARMEN MARTÍN FERNÁNDEZ</i>	
DERECHO ADMINISTRATIVO SANCIONADOR	141
<i>JUAN ANTONIO CARRILLO DONAIRE Y MANUEL NOVO FONCUBIERTA</i>	
EXPROPIACIÓN FORZOSA	173
<i>EMILIO GUICHOT</i>	
RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA	189
<i>MIGUEL SÁNCHEZ MORÓN (DIR.), BELÉN MARINA JALVO, JESÚS ÁNGEL FUENTETAJA PASTOR, JOSEFA CANTERO MARTÍNEZ Y LUIS FRANCISCO MAESO SECO</i>	
FUNCIÓN PÚBLICA	201
<i>FRANCISCO DELGADO PIQUERAS, GERARDO GÓMEZ MELERO Y ANTONIO VILLANUEVA CUEVAS</i>	
URBANISMO	217
<i>DARÍO BADULES IGLESIAS, ISMAEL JIMÉNEZ COMPAIRED, LUCÍA MOLINOS RUBIO, SERGIO SALINAS ALCEGA, BEATRIZ SETUÁIN MENDÍA, PATRICIA VALCÁRCEL FERNÁNDEZ Y ANTONIO EMBID IRUJO (COORDINADOR)</i>	
BIENES PÚBLICOS Y PATRIMONIO CULTURAL	235
<i>DARÍO BADULES IGLESIAS, ISMAEL JIMÉNEZ COMPAIRED, LUCÍA MOLINOS RUBIO, SERGIO SALINAS ALCEGA, BEATRIZ SETUÁIN MENDÍA Y PATRICIA VALCÁRCEL FERNÁNDEZ Y ANTONIO EMBID IRUJO (COORDINADOR)</i>	
MEDIO AMBIENTE	251
<i>FRANCESC VALDIVIA POCH, MARC VILALTA I REIXACH, RICARD GRACIA RETORTILLO Y JOAQUÍN TORNOS MAS</i>	
DERECHO ADMINISTRATIVO ECONÓMICO	277

IÑAKI AGIRREAZKUENAGA Y EDORTA COBREROS

BIENESTAR, DEPORTE, CONSUMO, EDUCACIÓN, EXTRANJERÍA Y SANIDAD	291
---	-----

FERNANDO J. ALCANTARILLA HIDALGO

PROCEDIMIENTO CONTENCIOSO-ADMINISTRATIVO Y CONFLICTOS JURISDICCIONALES	301
--	-----

NORMAS DE PUBLICACIÓN. INSTRUCCIONES A LOS AUTORES	313
--	-----

Guía de uso para acceso a soporte electrónico



Boletín Económico de Información Comercial Española
MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

S U M A R I O

		En portada
Subdirección General de Estudios y Evaluación de Instrumentos de Política Comercial	3	El comercio exterior español ante los retos de 2023
		Colaboraciones
Raquel Martínez Farreres y Pedro Antonio Merino García	21	Evolución y perspectivas en el mercado de gas natural europeo
Nuria Alonso-Borrego	35	El papel del gas natural licuado en la seguridad de suministro de gas natural en España
		Análisis
Jorge Malfeito Gaviro	47	El papel económico del Estado y los planes de reconstrucción de la Unión Europea y Estados Unidos en la etapa poscovid

IM04

INFORME MENSUAL
NÚMERO 477 | ABRIL 2023



ECONOMÍAS Y MERCADOS INTERNACIONALES

MERCADOS FINANCIEROS

La intervención del Silicon Valley Bank y sus implicaciones

ECONOMÍA INTERNACIONAL

La respuesta de la UE al Inflation Reduction Act: «no hay postre hasta que te acabes la cena»

El sector exterior de la eurozona en números rojos

Los mercados inmobiliarios de las economías avanzadas ante el endurecimiento de la política monetaria

ECONOMÍA ESPAÑOLA

El papel de los servicios no turísticos en el saldo exterior de España

Sector inmobiliario español: balance 2022 y perspectivas 2023

INFORME MENSUAL

Abril 2023

El *Informe Mensual* es una publicación elaborada de manera conjunta por CaixaBank Research y por BPI Research (UEEF)

CaixaBank Research
www.caixabankresearch.com
research@caixabank.com

Enric Fernández
Economista jefe
José Ramón Díez
Director de Economías y
Mercados Internacionales

Oriol Aspachs
Director de Economía Española

Sandra Jódar
Directora de Planificación Estratégica
Adrià Morron Salmeron y
Nuria Bustamante
Coordinadores del *Informe Mensual*

BPI Research (UEEF)
www.bancobpi.pt /
<http://www.bancobpi.pt/grupo-bpi/estudios-e-mercados/mercados-financeiros>
deef@bancobpi.pt

Paula Carvalho
Economista jefe

Fecha de cierre de esta edición:
6 de abril de 2023

ÍNDICE

1 EDITORIAL

3 LAS CLAVES DEL MES

4 PREVISIONES

7 MERCADOS FINANCIEROS

9 *La intervención del Silicon Valley Bank y sus implicaciones*
Ricard Murillo Gili

12 ECONOMÍA INTERNACIONAL

14 *La respuesta de la UE al Inflation Reduction Act: «no hay postre hasta que te acabes la cena»*
David del Val y Ricard Murillo Gili

16 *El sector exterior de la eurozona en números rojos*
Rita Sánchez Soliva

18 *Los mercados inmobiliarios de las economías avanzadas ante el endurecimiento de la política monetaria (parte I)*

20 *Los mercados inmobiliarios de las economías avanzadas ante el endurecimiento de la política monetaria (parte II)*

24 ECONOMÍA ESPAÑOLA

26 *El papel de los servicios no turísticos en el saldo exterior de España*
Jaume Servert Banegas

28 *Sector inmobiliario español: balance 2022 y perspectivas 2023*
Judith Montoriol Garriga

31 ECONOMÍA PORTUGUESA

Nuevos retos para los bancos centrales

La intervención del Silicon Valley Bank (SVB) y su onda expansiva sobre el resto del sistema financiero internacional, además de suponer el enésimo obstáculo en el camino hacia la normalización del ciclo económico internacional, puede entenderse como una prueba para el doble mandato de los bancos centrales que se consolidó tras la crisis financiera de 2008, cuando el tradicional objetivo de inflación se vio completado con la estabilidad financiera, prerequisite para mantener los precios controlados, al propiciar un correcto funcionamiento del canal de transmisión de la política monetaria. En condiciones normales, este enfoque ampliado del papel de la política monetaria no suele suponer un problema para los bancos centrales, pues incluso son diferentes los instrumentos utilizados para alcanzar cada una de las metas: tipos de interés para la inflación frente a supervisión, regulación y líneas de liquidez para la estabilidad financiera.

Pero una subida acumulada de casi 400 p. b. en los tipos de interés mundiales en menos de un año, después de una década con rentabilidades cercanas a cero o en niveles negativos, constituye un cambio de régimen que puede poner a prueba el doble mandato de los bancos centrales. Especialmente cuando todavía no hay señales claras de un cambio de tendencia en las dinámicas de precios. ¿Qué hacer en estas ocasiones? ¿Mantener la hoja de ruta preanunciada, tomarse una pausa en el camino o, incluso, bajar los tipos de interés si las tensiones se intensificaran? De momento, los bancos centrales –pensamos que de manera acertada– decidieron cumplir con las subidas de tipos que habían preanunciado (25 p. b. la Fed y 50 p. b. el BCE), a la vez que se reforzaban las ventanillas de suministro de liquidez a los bancos. Otro tipo de decisión hubiese aumentado la desconfianza y, por tanto, incrementado el riesgo de contagio. De cara al resto del año, las decisiones se irán tomando de forma más flexible, según vayan evolucionando los indicadores de precios y actividad y teniendo en cuenta en qué medida los acontecimientos de marzo influyen en esta evolución a través de tres canales fundamentales: confianza de los agentes, condiciones financieras y oferta de crédito.

La primera valoración del mercado fue que el efecto desinflacionista ocasionado por las tensiones financieras permitirá a los bancos centrales ser algo menos agresivos en los próximos meses, lo que llevó a rebajar de manera importante las expectativas de tipos de interés, incluso volviendo a descontar bajadas de tipos en EE. UU. a partir del verano, en medio de un proceso de *risk-off*. Sin embargo, es pronto para intentar estimar los efectos sobre el ciclo de actividad y la inflación, pues, a la espera de la evolución del canal crediticio, el aumento de las primas de riesgo de crédito y los indicadores de volatilidad no se han visto acompañados por un deterioro de las expectativas de los agentes. Lo que pone de manifiesto que la rápida respuesta de los bancos centrales ha contribuido a devolver cierta tranquilidad.

Como suele ocurrir en los momentos finales de los procesos de endurecimiento monetario, es lógico que la estabilidad financiera cobre más protagonismo en la función de reacción de los bancos centrales. De todas formas, a la vista de los accidentes como el del SVB, el foco deberá estar puesto en la detección (y corrección) de modelos de negocio especialmente frágiles. Y en el aumento de la coordinación de la regulación y supervisión a nivel global, para evitar distorsiones como las ocasionadas por la intervención del Credit Suisse en el funcionamiento de importantes segmentos de los mercados de renta fija (AT1). Lo que parece seguro es que una vez más afrontaremos un año con mucha volatilidad en el mercado, pues en un solo trimestre hemos asistido a tres cambios de tendencia en el comportamiento de los activos financieros mundiales. Y en el que se volverá a poner a prueba el exigente mandato de los bancos centrales.

José Ramón Díez
Abril 2023

Cronología

MARZO 2023

- 16 El BCE sube tipos en 50 p. b. y sitúa el *depo* en el 3,00% y el *refi*, en el 3,50%.
- 18 Rusia y Ucrania prolongan el acuerdo que permite la exportación de cereales y productos alimenticios conexos y fertilizantes a través del Mar Negro.
- 22 La Fed sube tipos en 25 p. b., hasta el intervalo 4,75%-5,00%.

ENERO 2023

- 1 Croacia entra en la eurozona y el espacio Schengen.
- 8 China reabre sus fronteras a los viajeros extranjeros después de tres años.

NOVIEMBRE 2022

- 2 La Fed sube los tipos de interés oficiales en 75 p. b.
- 15 La población mundial alcanza los 8.000 millones de personas.

FEBRERO 2023

- 1 La Fed sube tipos en 25 p. b., hasta el intervalo 4,50%-4,75%.
- 2 El BCE sube tipos en 50 p. b. y sitúa el *depo* en el 2,50% y el *refi* en el 3,00%.
- 6 Un terremoto de magnitud 7,8 sacude Turquía y Siria, con la mayor cifra de muertos desde 2010 y la quinta del siglo XXI.

DICIEMBRE 2022

- 14 La Fed sube los tipos de interés oficiales en 50 p. b.
- 15 El BCE sube los tipos de interés oficiales en 50 p. b. y anuncia que reducirá las reinversiones del APP.

OCTUBRE 2022

- 5 La OPEP acuerda recortar la producción de crudo en 2 millones de barriles por día respecto a los niveles de agosto de 2022.
- 23 Xi Jinping recibe un tercer mandato como secretario general del Partido Comunista de China.
- 27 El BCE sube los tipos de interés oficiales en 75 p. b.

Agenda

ABRIL 2023

- 3 Portugal: producción industrial (febrero).
- 4 España: afiliación a la Seguridad Social y paro registrado (marzo).
- 12 España: cuentas financieras (4T).
Portugal: cifra de negocios sector servicios (febrero).
- 18 China: PIB (1T).
- 24 España: créditos, depósitos y tasa de morosidad (febrero).
- 27 España: encuesta de población activa (1T).
Portugal: indicador de confianza de empresas y consumidores (abril).
Eurozona: índice de sentimiento económico (abril).
EE. UU.: PIB (1T).
- 28 España: avance del PIB (1T).
España: avance del IPC (abril).
España: ejecución presupuestaria del Estado (marzo).
Eurozona: PIB (1T).
Portugal: avance del PIB (1T).
Portugal: avance del IPC (abril).

MAYO 2023

- 2-3 Comité de Mercado Abierto de la Fed.
- 4 España: afiliación a la Seguridad Social y paro registrado (abril).
- 5 España: índice de producción industrial (marzo).
Portugal: crédito de nueva concesión (marzo).
- 9 Portugal: cifra de negocios en la industria (marzo).
- 10 Portugal: empleo y desempleo (1T).
- 12 Portugal: índice de costes laborales (1T).
- 18 España: comercio exterior (marzo).
- 19 Portugal: *rating* Moody's.
Japón: PIB (1T).
- 26 España: créditos, depósitos y tasa de morosidad (marzo).
España: *rating* Fitch.
- 30 España: avance del IPC (mayo).
España: ejecución presupuestaria del Estado (abril).
Eurozona: índice de sentimiento económico (mayo).
- 31 Portugal: avance del IPC (mayo).

Sector inmobiliario: esta vez es diferente, en España

Cuando hay múltiples frentes abiertos, es difícil identificar el flanco que potencialmente puede ser más vulnerable y protegerlo a tiempo. Esta es la sensación que uno puede tener en el contexto actual. Hasta la fecha, la actividad económica de los principales países desarrollados está resistiendo mejor de lo esperado. Destacan la recuperación de la confianza empresarial y, sobre todo, las buenas cifras de creación de empleo. Ello ha propiciado una leve mejora de las perspectivas de crecimiento del consenso de analistas.

Sin embargo, los riesgos que rodean la economía global son numerosos y no van a la baja. Las últimas semanas, toda la atención se ha centrado en el flanco financiero para valorar adecuadamente el impacto que podrían tener las turbulencias generadas por el Silicon Valley Bank y Credit Suisse. En cambio, en los meses precedentes, las energías se concentraron en estimar las consecuencias de la crisis energética, el alcance de las presiones inflacionistas o la capacidad de los bancos centrales para atajarla, desafíos aún muy presentes.

Todos estos frentes son difíciles de calibrar pero importantes. No se pueden perder de vista. Otro ámbito que hasta la fecha ha quedado en un segundo plano, y cuya evolución también hay que mantener en el radar, es el sector inmobiliario. Como demostró la crisis financiera de hace ya más de una década, este es un sector cuya evolución puede acabar afectando al conjunto de la economía. En los últimos trimestres, tras años de fuerte crecimiento, en varios países desarrollados ha comenzado a sufrir un ajuste.

Uno de los mejores termómetros para seguir la situación del sector lo ofrece la OCDE, con una base de datos que cubre 45 países. De estos, más de dos terceras partes ya presentan una tasa de crecimiento del precio real de la vivienda negativa. Otro dato que llama la atención: según los indicadores de la Fed de Dallas, hay cinco países en los que el precio de la vivienda se encuentra claramente por encima de los niveles de equilibrio y, por lo tanto, el ajuste del precio de la vivienda podría ser destacable.

Todo ello se analiza con detenimiento en varios artículos del presente *Informe Mensual*. Entre los países en los que el ajuste puede ser sustancial se encuentran EE. UU., Suecia, Alemania o el Reino Unido, con caídas que se estima que podrían situarse entre el 15% y el 20% en términos acumulados durante los próximos años. Es igualmente destacable que la economía española no se encuentra en la lista de países con mayores desequilibrios. De hecho, a nivel agregado no se estima que sea necesario un ajuste material en el precio de la vivienda.

Más allá de los precios de la vivienda, hay varios indicadores que muestran que, tras años reequilibrándose, el sector inmobiliario español presenta una salud razonablemente buena. Por un lado, el peso del sector se encuentra lejos del excesivo protagonismo que alcanzó hace 15 años. La inversión residencial supone el 5,5% del PIB, menos de la mitad que en 2007. Es igualmente importante que la actividad del sector se sustenta en niveles de deuda muy inferiores a los de hace una década. Concretamente, la deuda de los hogares se sitúa en el 54% del PIB, por debajo de los registros de la eurozona y lejos del 82% que se alcanzó en 2008. Además, cabe resaltar que el grueso de las hipotecas que se han concedido durante los últimos años son a tipo fijo, lo que limita el impacto del aumento de los tipos de interés que está llevando a cabo el BCE. Finalmente, también es destacable que la exposición del sector bancario al crédito promotor y a la construcción es ahora mucho más contenida, supone el 7% del total del crédito, menos de una tercera parte que en 2007.

En los países en los que el sector inmobiliario sí que presenta desequilibrios a nivel agregado, cabe esperar que se produzca un ajuste destacable los próximos años que, *a priori*, podría llevarse a cabo de forma gradual. La buena situación en la que se encuentra el mercado laboral, así como una situación financiera de los hogares globalmente saneada, limita los problemas de accesibilidad y debería evitar que se activen mecanismos de retroalimentación de caída de precios. Sin embargo, para que se cumpla este escenario es de suma importancia que las presiones inflacionistas vayan moderándose en los próximos meses y permitan que los bancos centrales dejen de aumentar los tipos de interés. Aunque en España el sector inmobiliario se encuentra en una posición de relativa fortaleza, un aterrizaje brusco del sector en los principales países desarrollados podría provocar un endurecimiento de las condiciones financieras internacionales y una menor pujanza de la actividad económica global, lo que limitaría la capacidad de recuperación de la economía española.

Oriol Aspachs

PREVISIONES

Promedio del último mes del periodo, excepto cuando se especifica lo contrario

Mercados financieros

	Promedio 2000-2007	Promedio 2008-2019	2020	2021	2022	2023	2024
TIPOS DE INTERÉS							
Dólar							
Fed funds (límite superior)	3,43	0,81	0,25	0,25	4,50	5,00	3,75
Líbor 3 meses	3,62	1,01	0,23	0,21	4,74	4,75	3,50
Líbor 12 meses	3,86	1,48	0,34	0,52	5,47	4,50	3,50
Deuda pública 2 años	3,70	1,04	0,13	0,62	4,41	4,00	2,80
Deuda pública 10 años	4,70	2,57	0,93	1,45	3,62	3,20	2,80
Euro							
Depo BCE	2,05	0,20	-0,50	-0,50	1,77	3,50	2,50
Refi BCE	3,05	0,75	0,00	0,00	2,27	4,00	3,00
€STR	-	-0,54	-0,56	-0,58	1,57	3,41	2,48
Euríbor 1 mes	3,18	0,50	-0,56	-0,60	1,72	3,36	2,42
Euríbor 3 meses	3,24	0,65	-0,54	-0,58	2,06	3,31	2,35
Euríbor 6 meses	3,29	0,78	-0,52	-0,55	2,56	3,38	2,46
Euríbor 12 meses	3,40	0,96	-0,50	-0,50	3,02	3,44	2,56
Alemania							
Deuda pública 2 años	3,41	0,35	-0,73	-0,69	2,37	3,20	2,50
Deuda pública 10 años	4,31	1,54	-0,57	-0,31	2,13	3,00	2,80
España							
Deuda pública 3 años	3,62	1,69	-0,57	-0,45	2,66	3,23	2,93
Deuda pública 5 años	3,91	2,19	-0,41	-0,25	2,73	3,38	3,15
Deuda pública 10 años	4,42	3,17	0,05	0,42	3,18	4,10	3,80
Prima de riesgo	11	164	62	73	105	110	100
Portugal							
Deuda pública 3 años	3,68	3,33	-0,61	-0,64	2,45	3,46	3,20
Deuda pública 5 años	3,96	3,94	-0,45	-0,35	2,53	3,57	3,38
Deuda pública 10 años	4,49	4,68	0,02	0,34	3,10	4,05	3,80
Prima de riesgo	19	314	60	65	97	105	100
TIPO DE CAMBIO							
EUR/USD (dólares por euro)	1,13	1,26	1,22	1,13	1,06	1,10	1,15
EUR/GBP (libras por euro)	0,66	0,84	0,90	0,85	0,87	0,86	0,85
PETRÓLEO							
Brent (\$/barril)	42,3	80,1	50,2	74,8	81,3	93,0	80,0
Brent (euros/barril)	36,4	62,5	41,3	66,2	76,8	85,0	69,8

Previsiones

PREVISIONES

Variación del promedio del año sobre el promedio del año anterior (%), salvo indicación expresa

Economía internacional

	Promedio 2000-2007	Promedio 2008-2019	2020	2021	2022	2023	2024
CRECIMIENTO DEL PIB							
Mundial	4,5	3,3	-3,0	6,0	3,1	2,7	3,4
Países desarrollados	2,6	1,4	-4,4	5,2	2,6	1,0	1,7
Estados Unidos	2,7	1,7	-2,8	5,9	2,1	0,9	1,4
Eurozona	2,2	0,8	-6,3	5,3	3,5	0,5	1,6
Alemania	1,6	1,2	-4,1	2,6	1,9	0,0	1,5
Francia	2,2	1,0	-7,9	6,8	2,6	0,3	1,4
Italia	1,5	-0,3	-9,0	7,0	3,8	0,4	1,1
Portugal	1,5	0,5	-8,3	5,5	6,7	1,0	2,1
España	3,7	0,6	-11,3	5,5	5,5	1,3	1,9
Japón	1,4	0,4	-4,3	2,3	1,1	1,3	1,1
Reino Unido	2,6	1,3	-11,0	7,6	4,0	-0,9	-0,2
Países emergentes y en desarrollo	6,5	4,9	-1,9	6,6	3,5	3,9	4,5
China	10,6	8,0	2,2	8,4	3,0	5,2	5,1
India	7,2	6,8	-6,7	9,0	7,3	6,0	6,7
Brasil	3,6	1,6	-3,3	5,0	2,9	0,9	1,8
México	2,4	1,9	-8,0	4,7	3,1	1,4	2,5
Rusia	7,2	1,3	-2,7	4,8	-2,1	-3,2	3,0
Turquía	5,5	4,5	1,9	11,4	5,6	3,0	3,2
Polonia	4,2	3,7	-2,0	6,9	4,9	0,7	3,2
INFLACIÓN							
Mundial	4,1	3,7	3,2	4,7	8,6	6,0	4,1
Países desarrollados	2,1	1,6	0,7	3,1	7,2	4,0	2,0
Estados Unidos	2,8	1,8	1,2	4,7	8,0	4,1	2,7
Eurozona	2,2	1,4	0,3	2,6	8,4	5,3	2,7
Alemania	1,7	1,4	0,4	3,2	8,6	5,9	3,0
Francia	1,9	1,3	0,5	2,1	5,9	4,3	2,6
Italia	2,4	1,4	-0,1	1,9	8,7	5,9	2,6
Portugal	3,1	1,1	0,0	1,3	7,8	5,5	2,8
España	3,2	1,3	-0,3	3,1	8,4	4,2	2,6
Japón	-0,3	0,4	0,0	-0,2	2,5	2,5	1,5
Reino Unido	1,6	2,3	0,9	2,6	9,0	5,7	2,9
Países emergentes	6,7	5,6	5,1	5,9	9,7	7,4	5,6
China	1,7	2,6	2,5	0,9	2,0	1,5	1,6
India	4,5	7,3	6,6	5,1	6,7	5,3	5,0
Brasil	7,3	5,7	3,2	8,3	9,3	5,1	4,0
México	5,2	4,2	3,4	5,7	7,9	4,7	3,8
Rusia	14,2	7,9	3,4	6,7	13,8	7,5	6,8
Turquía	22,6	9,6	12,3	19,6	72,3	36,4	29,0
Polonia	3,5	1,9	3,7	5,2	14,9	7,0	3,7

Previsiones

PREVISIONES

Variación del promedio del año sobre el promedio del año anterior (%), salvo indicación expresa

Economía española

	Promedio 2000-2007	Promedio 2008-2019	2020	2021	2022	2023	2024
Agregados macroeconómicos							
Consumo de los hogares	3,6	0,0	-12,4	6,0	4,5	0,7	2,3
Consumo de las AA. PP.	5,0	1,1	3,5	2,9	-0,7	2,2	0,5
Formación bruta de capital fijo	5,6	-1,4	-9,7	0,9	4,6	-1,7	2,6
Bienes de equipo	4,9	0,1	-13,3	6,3	4,0	-4,5	3,4
Construcción	5,7	-2,9	-10,2	-3,7	4,7	-0,3	2,2
Demanda nacional (contr. Δ PIB)	5,8	-0,3	7,6	6,5	2,9	1,1	1,9
Exportación de bienes y servicios	4,7	2,9	-19,9	14,4	14,4	1,0	2,0
Importación de bienes y servicios	7,0	0,2	-14,9	13,9	7,9	-0,5	2,0
Producto interior bruto	3,7	0,6	-11,3	5,5	5,5	1,3	1,9
Otras variables							
Empleo	3,2	-0,4	-6,8	6,6	3,8	1,1	1,4
Tasa de paro (% pobl. activa)	10,5	19,5	15,5	14,8	12,9	12,8	12,4
Índice de precios de consumo	3,2	1,3	-0,3	3,1	8,4	4,2	2,6
Costes laborales unitarios	3,0	0,6	7,7	0,3	0,4	3,5	2,4
Saldo op. corrientes (% PIB)	-5,9	-0,3	0,6	1,0	0,9	0,3	1,0
Cap. o nec. financ. resto mundo (% PIB)	-5,2	0,1	1,1	1,9	1,5	1,5	2,0
Saldo público (% PIB) ¹	0,4	-6,5	-10,3	-6,9	-4,8	-4,0	-3,3

Nota: 1. No incluye pérdidas por ayudas a instituciones financieras.

■ Previsiones

Economía portuguesa

	Promedio 2000-2007	Promedio 2008-2019	2020	2021	2022	2023	2024
Agregados macroeconómicos							
Consumo de los hogares	1,7	0,5	-7,0	4,7	5,7	0,4	0,9
Consumo de las AA. PP.	2,3	-0,3	0,4	4,6	2,4	1,0	1,0
Formación bruta de capital fijo	-0,4	-0,7	-2,2	8,7	2,7	4,4	8,2
Bienes de equipo	3,2	2,6	-5,4	13,9	4,5	-	-
Construcción	-1,5	-2,6	1,0	5,5	0,8	-	-
Demanda nacional (contr. Δ PIB)	1,3	0,1	-5,3	5,7	4,8	1,2	2,3
Exportación de bienes y servicios	5,3	4,0	-18,8	13,4	16,7	4,3	6,1
Importación de bienes y servicios	3,6	2,7	-11,8	13,2	11,0	4,7	6,3
Producto interior bruto	1,5	0,5	-8,3	5,5	6,7	1,0	2,1
Otras variables							
Empleo	0,4	-0,5	-1,9	2,7	2,0	0,1	0,4
Tasa de paro (% pobl. activa)	6,1	11,4	7,0	6,6	6,0	6,4	6,1
Índice de precios de consumo	3,1	1,1	0,0	1,3	7,8	5,5	2,8
Saldo op. corrientes (% PIB)	-9,2	-2,9	-1,2	-1,2	-1,4	-0,6	-0,4
Cap. o nec. financ. resto mundo (% PIB)	-7,7	-1,6	0,1	0,6	-0,5	1,3	1,3
Saldo público (% PIB)	-4,6	-5,1	-5,8	-2,9	-1,1	-0,9	-0,8

■ Previsiones

Las turbulencias financieras aprietan, pero no ahogan, al mercado ni a los bancos centrales

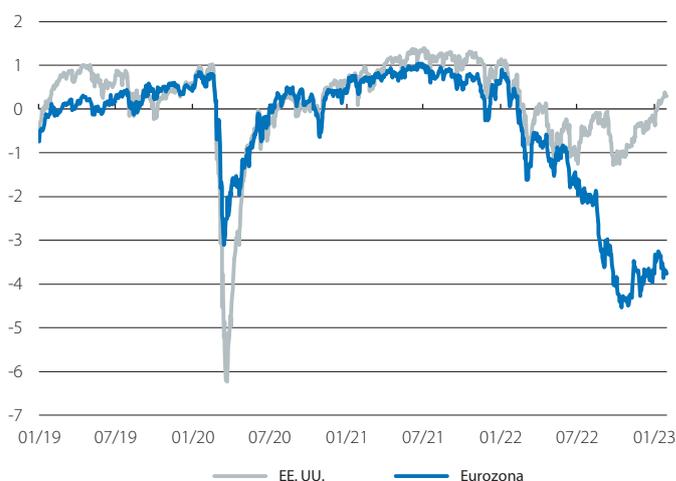
El mercado supera una primera materialización de los riesgos de las subidas de tipos. El mercado ha experimentado su tercer gran movimiento en lo que llevamos de año en marzo. Si enero estuvo marcado por la desaceleración de la inflación y un renovado apetito por el riesgo, revertido en febrero por la resiliencia del ciclo y los precios, en marzo la caída del Silicon Valley Bank (SVB) en EE. UU. desató un episodio de pánico breve pero intenso. Así, las expectativas de tipos de interés terminan el trimestre al nivel de mediados de enero –aunque por razones muy distintas– con niveles terminales más bajos y breves (es decir, sostenidos durante menos tiempo) a ambos lados del Atlántico. Por otro lado, el papel soberano estadounidense a 2 años experimentó su mayor rally en los últimos 35 años tras el colapso del SVB, con la rentabilidad cayendo más de 130 p. b. en apenas una semana. Esta volatilidad no fue tan intensa en los mercados bursátiles, donde los retrocesos se concentraron en la banca y otros sectores muy expuestos a los tipos de interés (en gran parte ya corregidos en Europa). Las materias primas, lastradas por una débil demanda en los últimos meses, también sufrieron con la inestabilidad.

Un tipo terminal más bajo y breve. El repunte global de aversión al riesgo desató una elevadísima volatilidad en las expectativas de tipos de interés en marzo. A principios de mes, la persistente inflación y la resiliencia de la actividad llevaban al mercado a descontar tipos terminales del 4,25% en Europa y hasta del 5,75% en EE. UU., pero el colapso del SVB y la venta de Credit Suisse revirtieron estos movimientos. Los implícitos del mercado monetario pasaron así de descontar subidas de tipos en hasta 175 p. b. y 100 p. b. en Europa y EE. UU., respectivamente, a incluso descontar bajadas de tipos hacia el verano en el caso de la Fed. Tras remitir el pánico, el BCE aumentó los tipos en 50 p. b. en su reunión de marzo, lo que llevó al tipo *depo* hasta el 3,0%, aunque abandonando cualquier tipo de *forward guidance*. También la Fed aumentó los tipos en 25 p. b., si bien señalando el cercano fin del ciclo de subidas de tipos. A cierre de mes, unos datos de inflación europea con mayor inercia arrastraron de nuevo las expectativas de tipos al alza y descontaron un nivel terminal del BCE del 3,5%, mientras que en EE. UU. las expectativas se quedaron en una última subida de 25 p. b. en mayo para la Fed.

La rentabilidad de la deuda soberana sufre un súbito desplome y desencadena una elevada volatilidad. Las volátiles expectativas de tipos de interés arrastraron también las cotizaciones de la deuda pública a ambos lados del Atlántico, en especial las referencias a más corto plazo. Así la rentabilidad del bono soberano alemán a 2 años, que a principios de mes alcanzó máximos desde la crisis financiera en el entorno del 3,3%, cedía más de 100 p. b. con el *affaire* Credit Suisse, para recuperar unos 40 p. b. una vez digerida la subida de tipos del BCE y superadas las turbulencias. Más intensa aún fue la cesión de la referencia estadounidense a 2 años que, en su mayor rally desde 1987, llegó a dejarse 130 p. b. respecto a sus máximos del 5% a comienzos de marzo. De forma coherente con un inminente fin de subidas de tipos de la Fed, también la recuperación de los tipos a 2 años en la última semana

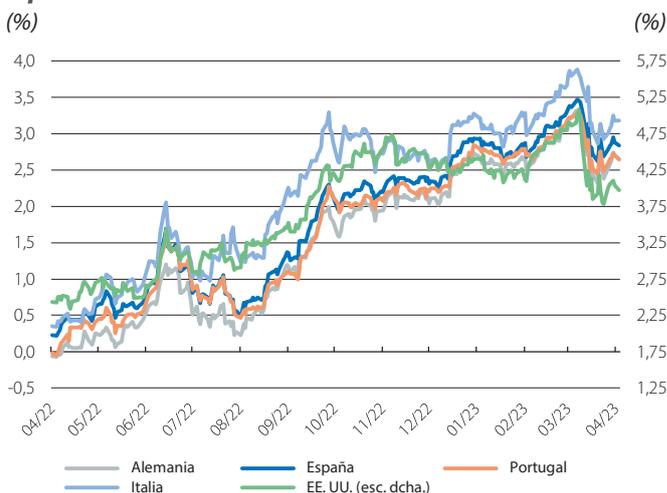
Condiciones financieras

Índice (0 = promedio histórico)



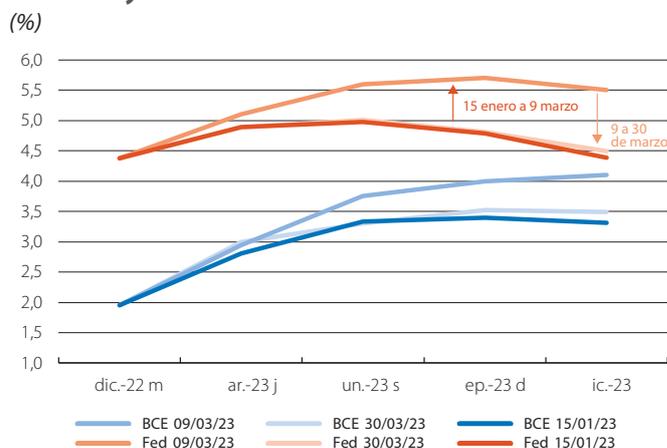
Nota: Valores más negativos indican condiciones más tensionadas.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg.

Tipos de interés de la deuda soberana a 2 años



Nota: Alemania, España, Italia y Portugal (esc. izda.).
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg.

Expectativas sobre los tipos de interés de referencia de la Fed y el BCE



Nota: Forwards sobre el EFFR y el tipo OIS de la eurozona derivados con el modelo de NSS a partir de las curvas de interés del mercado.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg.

ha sido menor, en torno a 25 p. b. Las referencias a más largo plazo (10 años), por su parte, experimentaron cesiones en torno a 65 p. b. en el mes. La volatilidad del bono soberano estadounidense ha sido la mayor experimentada desde 2008, lo que causó un fuerte deterioro de la liquidez del mercado y de las condiciones financieras, hasta que la apertura de la Fed de una nueva ventana de descuento de papel público a la par alivió las tensiones. Este movimiento, correlativo con que la inestabilidad se originó en una mala gestión de la subida de tipos por parte del SVB, no llegó a contagiar a los mercados de acciones, aunque sí a los de divisas, muy dirigidos por los diferenciales de tipos de interés.

La volatilidad no impide a las bolsas mundiales encadenar dos trimestres consecutivos en verde. Los principales índices bursátiles cerraron en marzo dos trimestres consecutivos en positivo, muestra de la paulatina –y no siempre lineal– recuperación del apetito por el riesgo a medida que el ciclo de subidas de tipos llega a su fin. En marzo, aunque el mercado bursátil no sufrió un episodio de volatilidad tan acusado como la deuda soberana, las cotizaciones de las compañías más expuestas a los tipos sí experimentaron movimientos de entidad. Es el caso del sector bancario, donde las mayores caídas (–30%) fueron en bancos estadounidenses de menor tamaño, epicentro del episodio de inestabilidad. Si se toman en cuenta los bancos de mayor tamaño, no obstante, las caídas que llegaron a sufrir en el mes las cotizaciones de los bancos fueron inferiores (en torno al –20%), tanto en Europa como en EE. UU. En el caso de Europa, esa caída se dio sobre una subida acumulada desde el verano del +40% en los bancos del Stoxx600, y también el rebote en la última semana del mes fue mayor (+6,5%). Correlativamente, los índices nacionales con mayor presencia del sector bancario, el IBEX 35 y el Mib, se vieron beneficiados, tanto en el empujón final del mes, como en los dos últimos trimestres, del buen desempeño de las acciones de los bancos. El índice Nasdaq100 de empresas tecnológicas de EE. UU. también se benefició de las expectativas de un tipo terminal más bajo y por menos tiempo, y acumuló un +12% en marzo.

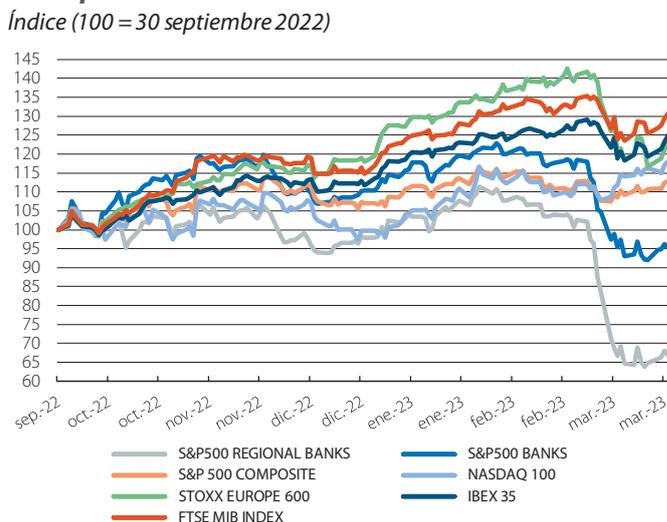
La debilidad de la demanda mundial lastra la cotización de las materias primas. Los precios de las materias primas vivieron un mes de menos a más. El precio del barril de Brent sumó su quinto mes consecutivo de pérdidas, aunque logró recuperar los 80 dólares tras haber cedido a niveles mínimos en 15 meses (73 dólares) en el momento de mayor volatilidad. A los obstáculos al suministro de las refinerías generados por las huelgas en Francia y la interrupción de la producción iraquí, se sumó el sorpresivo anuncio de la OPEP+ de aplicar, desde mayo y hasta final de año, una reducción de la producción de 1,16 millones de barriles diarios (mbd), adicional a los recortes de 2 mbd establecidos en noviembre. Por su parte, el precio del gas natural europeo (el TTF holandés) también se abarató y cotizó entre los 40 y 50 euros/MWh, gracias al elevado nivel de reservas en Europa (el más alto a estas alturas de año en más de una década). Adicionalmente, la UE aprobó la extensión de las medias, voluntarias, de emergencia para reducir la demanda de gas al 15% hasta el 31 de marzo de 2024, y planea expandir la capacidad de recepción de gas licuado en casi un tercio el año que viene. No obstante, aspectos como el esperado aumento de la demanda de gas desde Asia a partir del verano y el atractivo de los precios del gas a estos niveles frente al carbón y el petróleo para algunas centrales eléctricas y usuarios industriales sirvieron de apoyo a la recuperación de los precios futuros por encima de los 50 euros.

Volatilidad implícita en los mercados financieros



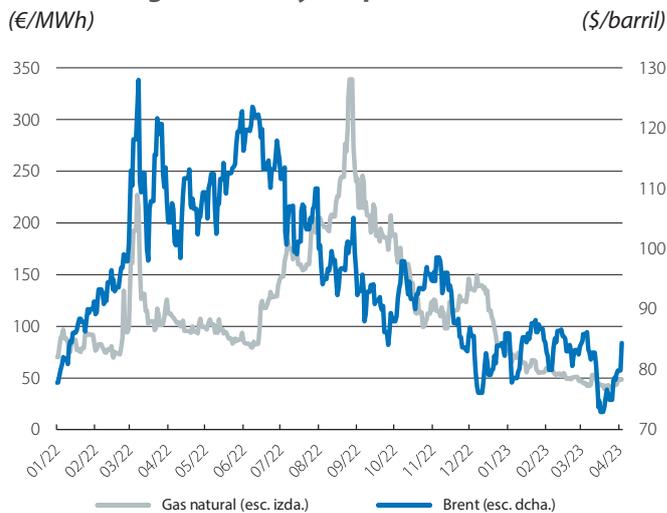
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg.

Principales bolsas internacionales



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg.

Precios del gas natural y del petróleo



Nota: El precio del gas natural corresponde al TTF holandés.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg.

La intervención del Silicon Valley Bank y sus implicaciones

Desde la primera mitad de 2022, los principales bancos centrales han subido los tipos de interés oficiales de forma rápida y contundente para tratar de contener la inflación. Silicon Valley Bank (SVB), decimosexto banco por volumen de activos de EE. UU. y, a pesar de ello, una entidad que no estaba supervisada directamente por la Fed ni estaba sujeta a los mismos requisitos prudenciales que los bancos más grandes del país, no pudo resistir este escenario.

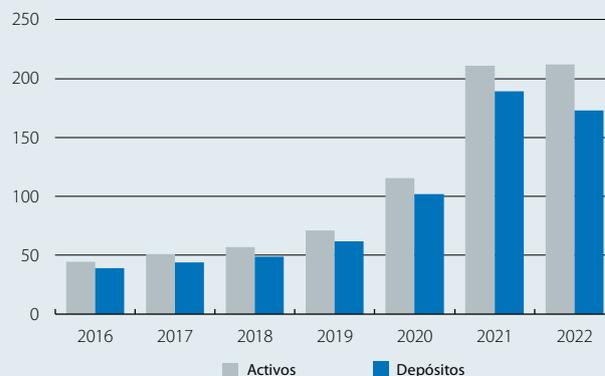
SVB era una entidad especialmente vulnerable a un escenario de subidas abruptas de tipos de interés debido a la composición de su balance. En concreto, se trataba de un banco con una base de depósitos muy concentrada en grandes empresas del sector tecnológico, predominante en Silicon Valley. Dichos depósitos se habían multiplicado por tres desde 2018 (véase el primer gráfico) y más de un 95% no estaban garantizados por el Fondo de Garantía de Depósitos (FDIC).¹ Los depósitos de grandes empresas tienden a caracterizarse por una mayor volatilidad y por requerir una remuneración relativamente alta. Por la parte del activo, la entidad vehiculó esta liquidez hacia la adquisición de activos de bajo riesgo, pero con vencimientos de largo plazo y a un tipo de interés fijo, como deuda soberana de EE. UU. y *mortgage-backed securites*. Pese al bajo perfil de riesgo de crédito de estos activos, el balance de SVB estaba enormemente expuesto al riesgo de tipo de interés: ante un aumento de tipos, los pasivos se encarecían de forma notable (en línea con los tipos a corto plazo) mientras que el activo rendía un tipo fijo más bajo. Es decir, que, tras la subida de tipos de interés, SVB se enfrentaba a fuertes presiones sobre su rentabilidad.

SVB diseñó un plan para aliviar este problema de rentabilidad que amenazaba a su *rating*. El problema fue que no pudo sobrevivir a su ejecución. El plan consistía en vender una parte de la cartera de activos con baja rentabilidad para reinvertirla en deuda a más corto plazo, que en la actualidad rinde mucho más. Con esa rentabilidad en su activo ya podría pagar a sus depositantes sin incurrir en pérdidas. Tras vender la deuda, SVB tuvo que aflorar pérdidas porque, en un entorno de mayores tipos de interés, esos bonos valían menos de lo que había pagado por ellos. Y para cubrir esas pérdidas se diseñó una ampliación de capital que, desafortunadamente, no despertó el interés suficiente. Los rumores sobre los problemas de SVB para gestionar esta situación, que se extendieron rápidamente por las redes sociales, provocaron una estampida de los depositantes en 24 horas. Un día después, las autoridades intervenían la entidad.

1. Dato a cierre de 2022, según el informe anual entregado por SVB a la SEC. El FDIC garantiza los depósitos hasta 250.000 dólares. Cantidades que excedan este umbral son más vulnerables a pánicos bancarios.

Silicon Valley Bank: depósitos y activos en balance

(Miles de millones de dólares)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del SNL y de la presentación de resultados del SVB.

Balance de la Reserva Federal - préstamos a entidades de crédito

(Miles de millones de dólares)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la Reserva Federal.

Para calmar a los mercados financieros y dar confianza a los depositantes, el tesoro de EE. UU. garantizó todos los depósitos del SVB, incluso los superiores a 250.000 dólares, y la Reserva Federal creó un programa para dar liquidez al sector financiero² y facilitó el acceso al *discount window* (el principal instrumento que da liquidez a los bancos), herramientas que han sido utilizadas por las entidades bancarias en las últimas semanas (véase el segundo gráfico).

Estas tensiones tuvieron reverberaciones al otro lado del Atlántico al cabo de unos días, cuando el foco de los mercados financieros cayó sobre Credit Suisse (CS), una entidad con buenas métricas de capital y liquidez pero que arrastraba problemas reputacionales, que había sufrido

2. El *Bank Term Funding Program*.

pérdidas por operaciones fallidas (como las caídas de Archegos y Greensill Capital) y que, de manera relativamente análoga al SVB, tenía una base de depósitos poco cubierta por la garantía de depósitos. En este caso, lo que provocó una fuga de depósitos acelerada fueron las declaraciones del principal accionista advirtiendo que no estaría dispuesto a acudir a una ampliación de capital si esta fuera necesaria. Tras sufrir fuertes caídas en bolsa, y para frenar la salida de depósitos y apaciguar los ánimos de los mercados financieros, el banco central y el Gobierno de Suiza facilitaron el proceso de adquisición del banco por parte de UBS, que se acabó formalizando durante el fin de semana del 18 de marzo. Entre otras decisiones, como parte de esta operación, las autoridades suizas decidieron que una parte de la deuda de CS (conocida como AT1) perdiera todo su valor, una medida que generó cierta controversia porque los accionistas (que, en principio, son los que deberían asumir las mayores pérdidas) no perdieron todo el valor de sus inversiones en CS.

Estos episodios han tenido múltiples impactos en los mercados financieros. En primer lugar, se han revisado a la baja las expectativas de los inversores sobre los tipos de interés de los bancos centrales en los siguientes meses. Si antes de la intervención del SVB se esperaba que la Fed subiera los tipos de interés hasta el 5,75% y que se mantuvieran allí hasta finales de año, ahora los mercados cotizan que los tipos alcancen el 5,25% y que en la segunda mitad de 2023 la Fed empiece a recortarlos para dejarlos en el 4% a finales de año. En el caso del BCE, antes, los mercados cotizaban un nivel terminal en el 4% y que se mantuviera hasta inicios de 2024, mientras que ahora apuestan que el BCE situará el *depo* en un máximo del 3,50% en la segunda mitad de 2023.

En segundo lugar, las cotizaciones bursátiles del sector bancario cayeron con fuerza, tanto por la revisión de las expectativas sobre los bancos centrales (que habían favorecido las valoraciones del sector en meses previos) como por la percepción de inestabilidad financiera. Así, en el conjunto de marzo el sector bancario cayó en Europa y en EE. UU. un 14% y un 19%, respectivamente, mientras que el Euro Stoxx 600 y el S&P 500 registraron un -0,7% y +3,5%. En tercer lugar, las condiciones financieras se han tensionado, tal y como se puede observar en el último gráfico. Además, en EE. UU. se ha producido un cierto trasvase de depósitos desde entidades pequeñas y medianas a las entidades de mayor tamaño. El endurecimiento de las condiciones financieras, de mantenerse en el tiempo, podría tener un impacto sobre la actividad económica, posiblemente más visible en la segunda mitad de 2023. EE. UU. parece más vulnerable a estos riesgos, lo que reduce las posibilidades de un *soft landing* de la actividad en 2023.

Ricard Murillo Gili

Condiciones financieras

Índice



Nota: Valores menores (mayores) indican un tensionamiento (una relajación) de las condiciones financieras.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg.

Tipos de interés (%)

	31-marzo	28-febrero	Variación mensual (p. b.)	Variación acum. en 2023 (p. b.)	Variación interanual (p. b.)
Eurozona					
Refi BCE	3,50	3,00	50	100,0	350,0
Euríbor 3 meses	3,04	2,74	29	90,6	349,9
Euríbor 12 meses	3,62	3,73	-10	33,1	370,8
Deuda pública a 1 año (Alemania)	3,01	3,21	-20	40,8	343,9
Deuda pública a 2 años (Alemania)	2,68	3,14	-45	-8,1	275,1
Deuda pública a 10 años (Alemania)	2,29	2,65	-36	-27,9	173,7
Deuda pública a 10 años (España)	3,30	3,60	-30	-35,9	183,2
Deuda pública a 10 años (Portugal)	3,12	3,51	-39	-46,2	174,5
EE. UU.					
Fed funds (límite superior)	5,00	4,75	25	50,0	450,0
Líbor 3 meses	5,19	4,97	22	42,5	423,1
Líbor 12 meses	5,31	5,68	-38	-17,7	313,4
Deuda pública a 1 año	4,59	4,98	-39	-9,6	292,6
Deuda pública a 2 años	4,03	4,82	-79	-40,1	156,9
Deuda pública a 10 años	3,47	3,92	-45	-40,7	108,5

Spreads de deuda corporativa (p. b.)

	31-marzo	28-febrero	Variación mensual (p. b.)	Variación acum. en 2023 (p. b.)	Variación interanual (p. b.)
Itraxx Corporativo	85	79	6	-5,4	12,9
Itraxx Financiero Sénior	99	88	10	-0,4	17,5
Itraxx Financiero Subordinado	184	154	30	11,8	28,5

Tipos de cambio

	31-marzo	28-febrero	Variación mensual (%)	Variación acum. en 2023 (%)	Variación interanual (%)
EUR/USD (dólares por euro)	1,084	1,058	2,5	1,3	-1,8
EUR/JPY (yenes por euro)	144,090	143,990	0,1	2,6	6,5
EUR/GBP (libras por euro)	0,879	0,880	-0,1	-0,7	4,4
USD/JPY (yenes por dólar)	132,860	136,170	-2,4	1,3	8,4

Materias primas

	31-marzo	28-febrero	Variación mensual (%)	Variación acum. en 2023 (%)	Variación interanual (%)
Índice CRB de materias primas	550,6	548,5	0,4	-0,7	-13,0
Brent (\$/barril)	79,8	83,9	-4,9	-7,1	-26,1
Oro (\$/onza)	1.969,3	1.826,9	7,8	8,0	2,3

Renta variable

	31-marzo	28-febrero	Variación mensual (%)	Variación acum. en 2023 (%)	Variación interanual (%)
S&P 500 (EE. UU.)	4.109,3	3.970,2	3,5	7,0	-9,6
Eurostoxx 50 (eurozona)	4.315,1	4.238,4	1,8	13,7	10,1
Ibex 35 (España)	9.232,5	9.394,6	-1,7	12,2	8,6
PSI 20 (Portugal)	6.046,6	6.057,2	-0,2	5,6	1,0
Nikkei 225 (Japón)	28.041,5	27.445,6	2,2	7,5	1,4
MSCI emergentes	990,3	964,0	2,7	3,5	-13,6

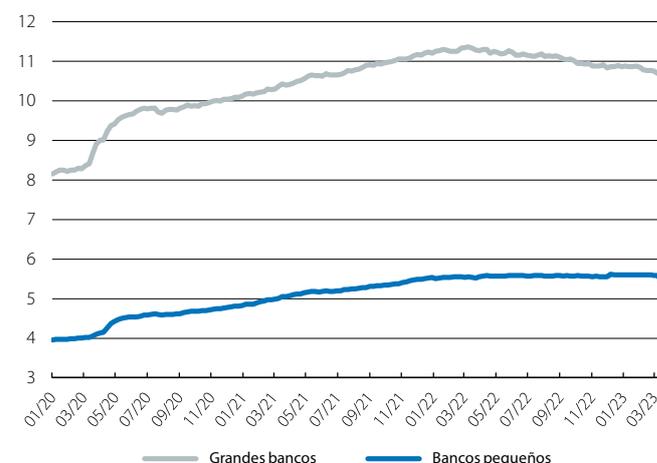
Triángulo amoroso en la economía internacional: actividad, inflación y estabilidad financiera

El escenario económico gana nuevos ingredientes. En marzo, el grueso de los indicadores publicados reiteró un panorama de menor debilidad en las cifras de actividad y mayor inercia en las presiones de precios subyacentes. Sin embargo, la caída del Silicon Valley Bank (SVB) desató turbulencias financieras y puso de manifiesto que las rápidas y contundentes subidas de tipos de los bancos centrales están endureciendo las condiciones financieras (véanse más detalles del episodio en la [coyuntura de Mercados Financieros de este informe](#)). Aunque su efecto todavía no sea fácilmente visible en los datos macroeconómicos, el endurecimiento monetario apunta a un cierto cambio de perfil en el escenario económico: datos más resilientes a corto plazo, pero menos boyantes en el tramo final del año, cuando las subidas de tipos de los bancos centrales ya habrán tenido tiempo de filtrarse al conjunto de la economía y su impacto debería visibilizarse sobre los grandes agregados económicos. Por ejemplo, en EE. UU. el episodio del SVB generó un cierto trasvase de depósitos desde las entidades pequeñas y medianas hacia las de mayor tamaño. Los depósitos siguen siendo notablemente elevados, pero este movimiento resalta la exigencia sobre la llamada «banca regional» estadounidense. Y, en tanto que es un subsector importante en el crédito comercial, industrial e inmobiliario, puede pesar sobre las posibilidades de un aterrizaje suave en 2023.

El mercado laboral, un puntal de apoyo. Los precios de la energía (mucho más distendidos que en 2022, pero aun así elevados respecto a cotas prepandemia), la alta inflación, el endurecimiento monetario y sus derivadas, y la incertidumbre continúan soplando de cara y dificultando el desempeño de la economía mundial. Pero, frente a estos vientos adversos, el mercado laboral de las principales economías internacionales sigue con un desempeño robusto, tanto en creación de ocupación y bajo desempleo como en dinamismo salarial. Así, en EE. UU. y la eurozona, las tasas de paro se mantienen en mínimos del ciclo económico o muy cerca de ellos (3,6% y 6,6% en febrero, respectivamente) mientras crece la participación laboral (74% y 79% entre los menores de 65 años, respectivamente, en ambos casos casi 0,5 p. p. más que hace un año). Por su parte, el crecimiento salarial aceleró hasta el 5% a finales de 2022 en la eurozona según datos de Eurostat (en concreto, el componente salarial de los costes laborales por hora), mientras que en EE. UU. distintos indicadores lo sitúan entre el 4,6% (ingresos salariales medios por hora) y el 6,1% (indicador de la Fed de Atlanta), algo por debajo de los máximos alcanzados en 2022.

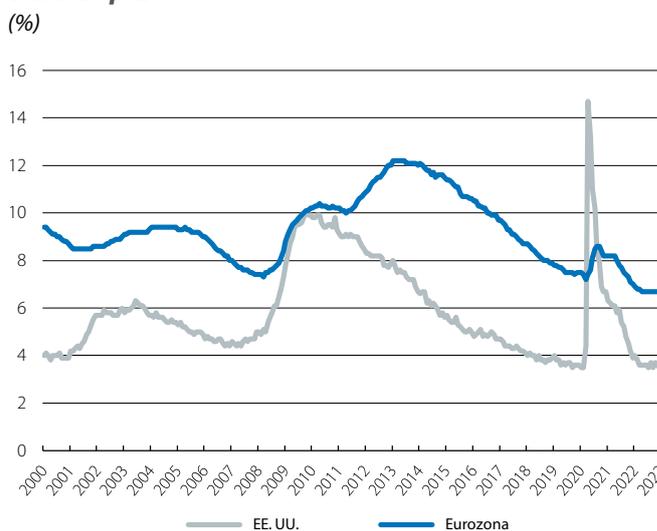
Cambio de composición en la inflación. En 2022, el dramático repunte de los precios energéticos para los consumidores europeos (con crecimientos superiores al 40% interanual en distintos momentos) se convirtió en la principal causa de las elevadas tasas de inflación, tanto de manera directa (el componente energético explicaba el 50% de toda la inflación) como indirecta (a través de su presión sobre los costes productivos, el repunte de la energía se trasladó, y sigue haciéndolo, al conjunto de la cesta de bienes y servicios). Sin embargo, tanto por efectos base como por la distensión de los precios energéticos que viene consolidándose en los últimos meses, la presión alcista de la energía está desvaneciéndose.

EE. UU.: depósitos bancarios por tamaño de entidad (Billones de dólares)



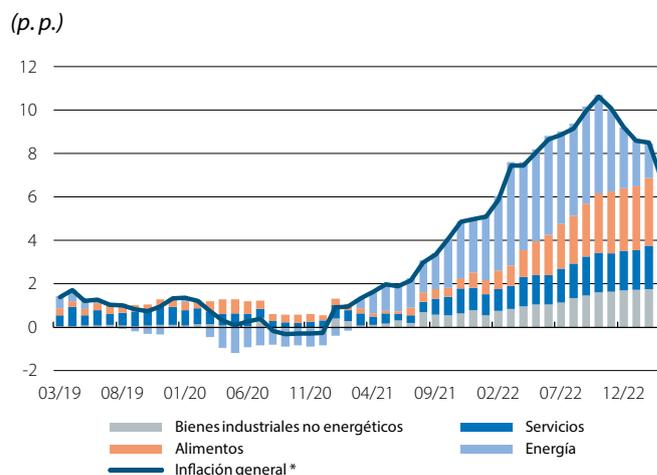
Notas: Datos desestacionalizados. Último dato: 22 de marzo de 2023.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la Reserva Federal de EE. UU.

Tasa de paro (%)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Eurostat y BLS.

Eurozona: contribuciones a la variación interanual del IPCA *



Nota: * Variación interanual del IPCA (%).
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Eurostat.

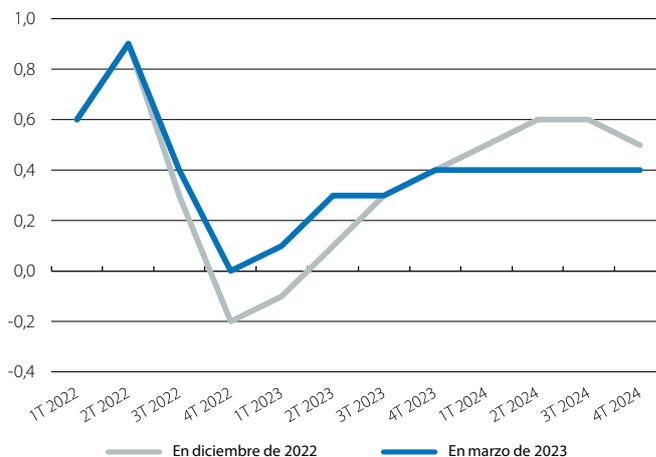
ciéndose. Por ello, en marzo la inflación general de la eurozona cayó con fuerza hasta el 6,9% (-1,6 p. p.), con la primera contribución negativa de los precios energéticos desde 2021. Esta dinámica, que debería continuar en lo que queda de año, da lugar a una recomposición de la inflación europea, ahora con una mayor presencia de los alimentos, los bienes no energéticos y los servicios. De hecho, la inflación núcleo (que excluye energía y alimentos) aceleró hasta el 5,7% (+0,1 p. p.). Esta menor distancia entre inflación general y núcleo se asemeja al caso de EE. UU., donde en febrero la general bajó hasta el 6,0% interanual y la inflación núcleo se situó en el 5,5%.

Resiliencia de la actividad: versión europea. Tras evitar la contracción en el 4T (PIB estanco, gracias al tirón del +0,9% intertrimestral del gasto público frente al -0,9% del consumo privado), la eurozona ganó tracción en el 1T 2023, con un PMI compuesto en zona expansiva y acelerando (54,1 puntos en marzo). La mejora fue generalizada por países, pero con disparidad entre sectores (crecimiento en servicios, con 53,0 puntos en el conjunto del trimestre, pero contracción en las manufacturas, con un promedio trimestral de 48,2). Otros indicadores muestran un desempeño más mixto. Por un lado, el índice de sentimiento ESI ha frenado su recuperación, estancándose en los últimos meses (99,3 puntos en marzo, +5,5 puntos respecto a otoño, pero -0,4 frente a enero). Por otro lado, las últimas cifras de ventas minoristas y producción industrial registraron un rebote intermensual en enero de 2023, pero su comparativa interanual refleja un desempeño relativamente modesto (+0,3% y +0,7%, respectivamente). Todo ello dibuja una actividad más resiliente pero que no se escapa de un contexto de relativa flaqueza, bien resumido por la actualización de marzo en las proyecciones del BCE: en vez de una contracción del 0,1% intertrimestral, ahora la entidad prevé que en el 1T 2023 el PIB consiga avanzar un 0,1%.

Resiliencia económica: versión americana. Por su parte, la actividad estadounidense parece mantenerse más sólida y, tras un avance del 0,6% intertrimestral en el 4T 2022, el modelo de previsión de la Fed de Atlanta venía sugiriendo un crecimiento del PIB parecido en el 1T 2023. Con todo, las repercusiones de la caída del SVB se presentan como un nuevo viento de cara que los indicadores disponibles todavía no recogen. Y es que, de hecho, en marzo la confianza de los consumidores del Conference Board mejoró en 0,8 puntos, hasta los 104,2, mientras que el PMI compuesto se alejó de la zona contractiva al alcanzar los 53,3 puntos (50,1 en febrero).

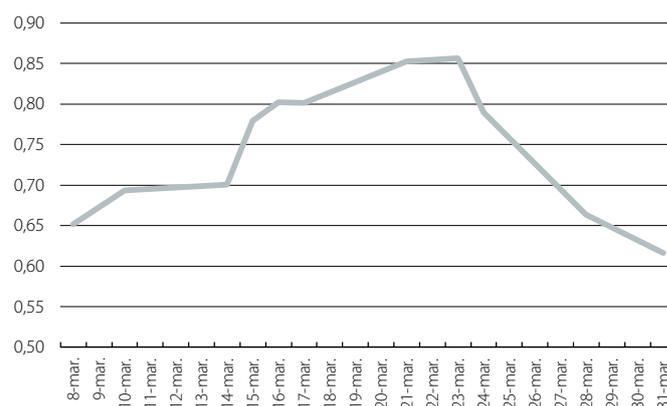
China consolida su reactivación. La economía china parece estar arrancando con fuerza tras el abandono de la estrategia COVID cero y todo apunta a un sólido rebote del PIB en estos primeros meses de 2023, que deja atrás el estancamiento económico de finales de 2022. En concreto, distintos indicadores de movilidad (como los viajes en metro) han saltado por encima de sus valores prepandemia, mientras que los índices PMI se han situado en terreno ampliamente expansivo a lo largo de todo el 1T (promedio de 56,3 puntos en el sector servicios y de 51,5 en las manufacturas). Asimismo, las ventas minoristas avanzaron un 3,5% interanual en el conjunto de enero y febrero, con una mejora generalizada entre bienes y servicios. En este contexto de reactivación, en marzo se constituyó la decimocuarta Asamblea Nacional Popular, donde el Gobierno anunció un objetivo de crecimiento «alrededor del 5%» para este año, inferior al 5,5% y al 6,0% de los años anteriores.

Eurozona: proyecciones del BCE para el PIB
Variación intertrimestral (%)



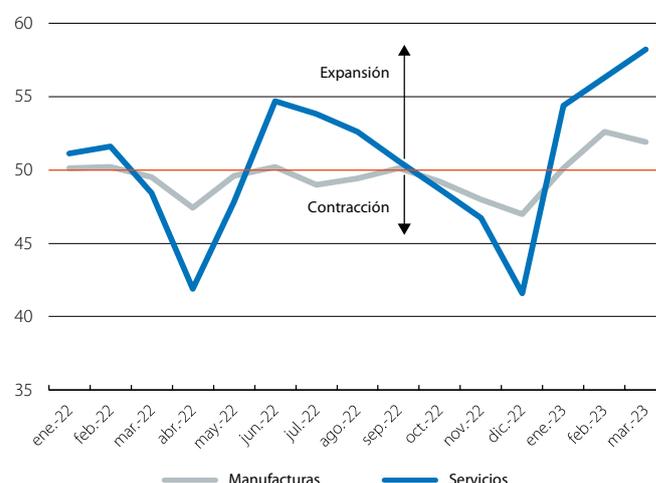
Fuente: CaixaBank Research, a partir de las proyecciones macroeconómicas del BCE de diciembre de 2022 y marzo de 2023.

EE. UU.: previsión del PIB del 1T 2023 según GDPNow *
Variación intertrimestral (%)



Notas: * GDPNow es el modelo nowcasting de la Fed de Atlanta. La evolución muestra cómo cambia la previsión a medida que se van publicando indicadores.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la Fed de Atlanta.

China: PMI
Nivel



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la Oficina Nacional de Estadística de China.

La respuesta de la UE al *Inflation Reduction Act*: «no hay postre hasta que te acabes la cena»

El cumplimiento de los objetivos climáticos depende mucho de la inversión, pública y privada, y sus efectos en el desarrollo de nuevas tecnologías. Por ello, gran parte del impulso económico desde la COVID se ha centrado en incentivar esta transición ecológica. En el caso de EE. UU. se aprobó en agosto de 2022 el *Inflation Reduction Act* (IRA), un conjunto de ayudas públicas con las que la Administración Biden pretende estimular el consumo, la producción y la inversión medioambientalmente sostenible. Sin embargo, esta voluntad trae aparejadas cláusulas proteccionistas que han desencadenado protestas por parte de la UE.

¿Qué es el IRA?

El IRA es un plan dotado con unos 400.000 millones de dólares, que se desembolsarán en la próxima década, pero cuyo impacto en las arcas del Tesoro estadounidense aspira a ser positivo.¹ Por partidas, más de un 60% de estas ayudas se destinarán al sector de la energía, un 12% a la industria y otro 12% a la mejora del medio ambiente. Que la principal economía del mundo quiera fomentar la transición ecológica es una buena noticia para el planeta, pero el sesgo proteccionista de los principales subsidios del plan no lo es. En concreto, para algunas ayudas del IRA, la subvención o crédito fiscal aumenta en caso de que la

producción del bien o servicio cumpla con unos criterios de producción doméstica² o se den en un país con el que exista un tratado de libre comercio. Este tipo de cláusulas son contrarias a las disposiciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la UE considera que suponen competencia desleal de EE. UU., lo que amenaza con desatar una guerra de subsidios entre las principales economías del mundo. Se estima que los subsidios potencialmente susceptibles de romper con las normas de la OMC podrían superar los 75.000 millones de dólares, aunque su estimación es incierta, pues diversas ayudas no tienen límite ni de volumen, ni de valor.³

¿Cómo está la UE incentivando la transición ecológica de la industria europea?

Aunque la UE lleva años intentando fomentar la transición ecológica, en particular desde el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), la respuesta de la UE al IRA se ha articulado a través del denominado Plan Industrial del Pacto Verde de la Comisión Europea. A diferencia del IRA, este plan no moviliza nuevos fondos comunitarios, puesto que la UE ya disponía de distintos programas en este sentido. Concretamente, este plan contempla tres grandes medidas: dos propuestas normativas (una para fomentar

Fondos del Plan Industrial del Pacto Verde

Instrumento	Origen y naturaleza presupuestaria	Cantidad (miles de millones)	A detraer (miles de millones)	Razón
RePowerEU	Fondos UE (del Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE)	20	2,6	Solicitud España (Adenda al PRTR)
Reserva de Adaptación al Brexit	Presupuesto de la UE (MFP 21-27)	5,4	3,0	Fondos ya desembolsados a abril de 2023
Préstamos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia	Préstamos de la Comisión a los Estados miembros (MFP 21-27)	225	84,0	Solicitud España (Adenda al PRTR)
Fondos de Cohesión transferibles a otros fines	Presupuesto de la UE (MFP 21-27)	17,9		
InvestEU	Garantías del presupuesto de la UE (MFP 21-27)	26,2	1,5	Garantías ya comprometidas
Fondo de Innovación	Fondos UE (del Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE)	40	17,8	Fondos para RePowerEU (12 MME) y otros ya asignados
TOTAL		334,5		
TOTAL (exc. fondos ya desembolsados)		312,2		
TOTAL (exc. fondos ya desembolsados y peticiones España)		225,6		

Nota: Para el MRR (no así para otros instrumentos), el recuento de fondos del Plan Industrial contempla únicamente el dinero aún disponible al comienzo de 2023. Esto excluye tanto las transferencias (plenamente solicitadas por los Estados miembros) como los préstamos ya solicitados (solo por siete países). Aunque España también ha solicitado el total de préstamos que le corresponden en su adenda al PRTR, en vista de los plazos, el Plan Industrial no detrae aún esta cantidad. Como, por ahora, no constan anuncios como el español en otras eventuales adendas a los PRTR, solo detraemos, como límite inferior, los fondos solicitados por España.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la Comisión Europea.

1. El plan contempla unos 700.000 millones de dólares en mayor recaudación y menor gasto durante los siguientes 10 años, que más que compensan el gasto para la transición energética.
2. Por ejemplo, la ayuda para la compra de vehículos eléctricos es de 3.750 dólares por vehículo, pero en caso de que un cierto porcentaje de los minerales que componen el vehículo haya sido extraído o procesado en EE. UU. o en un país con el cual haya un tratado de libre comercio y que el vehículo esté ensamblado en Norteamérica, esta ayuda aumenta hasta los 7.500 dólares. Para la producción eléctrica renovable se establecen bonus a las subvenciones de carácter similar en función del origen del hierro, del acero y de productos manufacturados utilizados.
3. Véase Kleimann, D. et al. (2023). «How Europe should answer the US Inflation Reduction Act». Policy Contribution 04/2023, Bruegel.

la reducción de las emisiones de la industria y otra sobre materias primas fundamentales para la producción) y la reforma, por ahora temporal, del marco de ayudas de Estado, que llega a permitir a los Estados miembros igualar las subvenciones ofrecidas fuera de la UE para evitar deslocalizaciones de la industria europea.

Destacan varios aspectos de este conjunto de medidas. En primer lugar, su ambición de reducir la burocracia para que las ayudas públicas se otorguen con la misma facilidad que se hace en EE. UU. El segundo es que, para salvaguardar la competencia del mercado común, la mayor flexibilidad para otorgar subsidios y evitar deslocalizaciones se concede a las regiones más pobres de la UE. No obstante, esto no ataja por completo el agravio que supone que, en un mercado único como la UE, los Estados miembros con mayor capacidad presupuestaria –algunos de los cuales cuentan también con regiones poco dinámicas– tendrán más capacidad de otorgar subsidios a sus empresas, en ocasiones simplemente por ser economías de mayor tamaño. Por último, es destacable también que los objetivos de producción y reciclaje locales de materias primas establecidos en la propuesta no son un mandato vinculante, sino un objetivo de referencia para monitorizar dependencias estratégicas europeas a lo largo de la cadena de valor industrial. Gracias a ese carácter no obligatorio, estas disposiciones no son contrarias a la normativa de la OMC, como sí ocurre con las disposiciones del IRA mencionadas.

**¿Cuántos fondos ha dedicado la UE a este fin?
¿Cuánto queda disponible?**

El Plan Industrial del Pacto Verde se limita a recapitular los fondos que la UE ya ha movilizado para facilitar esa transición, y en algún caso readapta destinos y cometidos, pero no ofrece nueva financiación a la ya disponible. El total de fondos que el plan recapitula es muy sustancial (unos 335.000 millones de euros según el Plan Industrial del Pacto Verde, un 2,1% del PIB de la UE en 2022) y se añadirán, además, a las transferencias del MRR ya aprobadas con un impacto que en su mayoría aún está por reflejarse. Estos 335.000 millones suponen un esfuerzo de la UE comparativamente mayor al realizado por EE. UU. con el IRA (2,1% del PIB de la UE frente al 1,6% del PIB de EE. UU.).

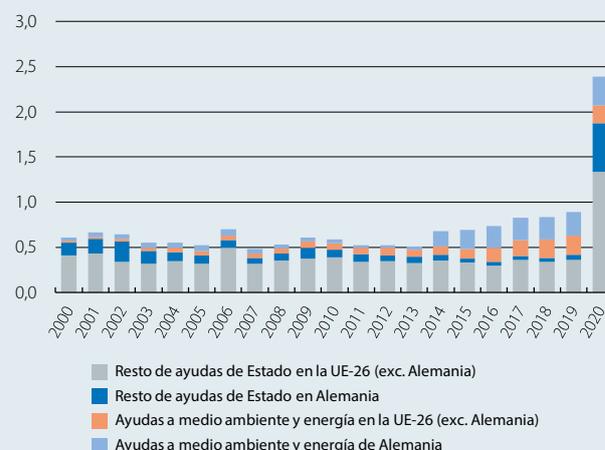
No obstante, si descontamos los fondos que ya se han comprometido, o lo harán en breve, quedan disponibles para la industria europea 225.000 millones de euros de los 335.000 mencionados, el equivalente al 1,4% del PIB de la UE en 2022, y un esfuerzo comparativo inferior de la UE al que realiza EE. UU. con el IRA.

¿Qué están haciendo los gobiernos nacionales en la UE?

En definitiva: la respuesta de la UE al IRA no supone financiación adicional, sino racionalizar y simplificar la que ya existe; y otorgar una mayor flexibilidad a los Estados

Ayudas de Estado en la UE, por país y por destino

(% del PIB de la UE)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del State Aid Scoreboard 2021 de la DG Competencia de la Comisión Europea.

miembros para conceder ayudas y subvenciones. Es precisamente este extremo lo que puede equilibrar la balanza entre bloques, aunque, por otro lado, no deja de presentar problemas para la economía europea, como demuestran las subvenciones a la producción de energías renovables de los últimos años. Estas alcanzaron los 511.000 millones de euros de 2015 a 2021,⁴ de los cuales más de 80.000 se dieron solo en 2020 (0,57% del PIB de la UE). No obstante, las diferencias entre países son muy importantes, en particular entre Alemania y el resto (solo Alemania otorgó en 2020 33.500 millones de euros, un 0,94% de su PIB y un 0,32% del PIB de la UE).⁵ Esta desigualdad también se refleja en las ayudas de Estado: en materia de protección del medio ambiente, Alemania lleva más de un lustro dando más ayudas que las otorgadas por todos los demás Estados miembros de la UE juntos.

Por último, es reseñable también que la UE y EE. UU. están ya trabajando para permitir a los bienes producidos en la UE acceder a los subsidios estadounidenses en igualdad de condiciones a como lo harán los bienes producidos en países con los que EE. UU. tiene un tratado de libre comercio. Esto permite un moderado optimismo respecto al cariz que adoptará esta competición transatlántica por incentivar con fondos públicos la industria verde. En definitiva, tanto el IRA como el Plan Industrial del Pacto Verde de la UE facilitarán la transición ecológica y la lucha contra el cambio climático mundial, aunque la globalización y la relación con China se resentirán.

David del Val y Ricard Murillo Gili

4. En euros constantes de 2021, véase: European Commission, Directorate-General for Energy. Badouard, T. et al. (2022). «Study on energy subsidies and other government interventions in the European Union: final report: 2022 edition». Publications Office of the European Union.

5. La cuota de España (menos del 0,2% del PIB) es inferior también a la de Francia e Italia.

El sector exterior de la eurozona en números rojos

La economía de la eurozona evitó, por la mínima, un descenso del PIB en el 4T 2022, y los primeros indicadores de 2023 invitan a pensar que el 1T 2023 será mejor de lo previsto. Buena parte de esta evolución se debe a unas reservas de gas que alcanzaban casi el 100% antes del invierno, que, además, fue más suave de lo habitual. Una vez superado el periodo energético más delicado en el hemisferio norte, los niveles de reservas siguen por encima de la media de otros años para estas fechas.

Sin embargo, este esfuerzo para «llenar los tanques» ha supuesto una elevada factura a pagar por el gas, cuyo precio marcó máximos en verano (casi 340 €/MWh), periodo en el que Europa concentra las compras de este recurso para el invierno. Este elevado coste de la energía deterioró los términos de intercambio¹ y afectó negativamente a la evolución de los saldos comerciales, sobre todo, en verano. En consecuencia, en el conjunto de 2022, la balanza comercial de bienes de la eurozona registró un déficit de unos 60.000 millones de euros (-0,5% del PIB vs. +2,3% en 2021), resultado que se debe totalmente a la ampliación del déficit de la balanza de energía, que se duplicó en 2022 (superó los 500.000 millones de euros, casi un 4,5% del PIB). Este deterioro de la balanza de bienes hizo que la balanza por cuenta corriente incurriera en un déficit del 0,8% del PIB en el conjunto de 2022, después de casi una década ininterrumpida en positivo (2,3% del PIB, en media desde 2012). Desde una perspectiva de ahorro-inversión,² este ajuste se ha producido, principalmente, por una reactivación de la inversión (26% vs. 24% del PIB), en un contexto de ahorro bruto en ligero descenso, aunque todavía en niveles elevados (25% vs. 26,4% del PIB).

Este comportamiento de los flujos por cuenta corriente se replica en las cuatro grandes economías europeas, aunque con matices. De hecho, Alemania e Italia, las más expuestas al gas ruso y, por tanto, al encarecimiento del gas y de la energía, mostraron el deterioro más acusado. En el otro extremo, destaca la resistencia de España, beneficiada por la notable reactivación del turismo internacional, un invierno más cálido de lo habitual y la posibilidad de reexportar energía, gracias a su elevada capacidad de refino.

1. Ratio entre los precios de exportación respecto a los precios de importación. Una subida de esta ratio señala una mejora en las relaciones comerciales, ya que las exportaciones se venden más caras que las importaciones, lo que permite una mejoría en los saldos comerciales. Por el contrario, una caída refleja que se paga más por las importaciones de lo que se ingresa por las exportaciones, lo que tiende a deteriorar la posición comercial.

2. En una economía abierta, PIB = consumo privado + inversión privada + gasto público + balanza comercial. Dado que el ahorro = PIB - (consumo privado + gasto público); entonces balanza comercial = ahorro - inversión privada.

Eurozona: balanza por cuenta corriente y precio de la energía

(Millones de euros)

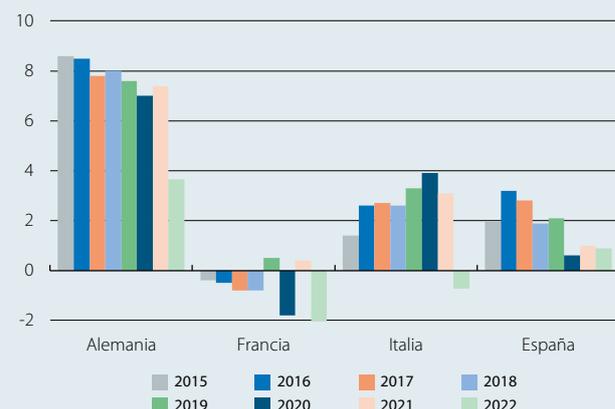
(Nivel)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Refinitiv.

Balanza por cuenta corriente

(% del PIB)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Refinitiv.

Así, en Alemania, el superávit por cuenta corriente se redujo en casi un 50% en 2022, con mucho, la corrección más intensa desde la reunificación alemana. De hecho, pasó de un 7,5% del PIB como media de la década anterior a un 4,0% (mínimo desde 2005), la primera vez desde 2010 que es inferior al 6,0% establecido por la Comisión Europea como el umbral máximo para considerarse un desequilibrio macro bajo vigilancia. En Italia, la balanza por cuenta corriente registró el primer déficit en una década: -0,7% del PIB en 2022, tras el +3,0% de 2021. Francia ya presenta de manera habitual desde 2007 una balanza por cuenta corriente deficitaria, pero el castigo sufrido en 2022 situó el déficit por cuenta corriente en el 2,0% del PIB (+0,4% en 2021), el saldo negativo más abultado desde 1982. En cuanto a España, destacó positivamente, ya que mantuvo un superávit de balanza por cuenta corriente prácticamente estable (0,9% del PIB en 2022, tras el 1,0%

de 2021), gracias a que los ingresos por turismo más que se duplicaron respecto al año anterior.

En consecuencia, el deterioro de los saldos por cuenta corriente ha afectado a la capacidad o necesidad de financiación de las economías europeas en 2022.³ En este sentido, podemos analizar cómo han contribuido los diferentes sectores del país (familias, empresas no financieras y gobiernos) a este ajuste.⁴ En términos generales, se aprecia que la corrección se concentra en el sector privado, tanto empresas no financieras como familias, tras un par de años en los que su situación financiera mejoró sustancialmente gracias a las condiciones excepcionales creadas tras la pandemia. Esta menor capacidad de financiación del sector privado se ha visto compensada, en parte, por un sector público que ha corregido notablemente sus necesidades de financiación, disparadas durante 2020-2021 a consecuencia de las medidas implementadas para limitar el impacto de la pandemia sobre la actividad. No obstante, este ajuste se ha ralentizado por la nueva ronda de medidas aplicadas para compensar el impacto de la fuerte subida del coste de la vida desatada por la guerra en Ucrania.

En el caso de Alemania, las empresas no financieras habrían visto reducida significativamente la capacidad de financiación del 3,4% del PIB obtenida en 2021, y habrían vuelto a una situación similar a la de 2008 (presentaban unas modestas necesidades de financiación). Mientras, los hogares presentarían una capacidad de financiación claramente inferior al 7,8% del PIB de 2021, pero todavía por encima de su media pre-COVID. Por su parte, el Gobierno habría corregido su necesidad de financiación del 3,7% del PIB, a un 1,5%-2,0% del PIB, entre las ratios más reducidas de toda la eurozona.

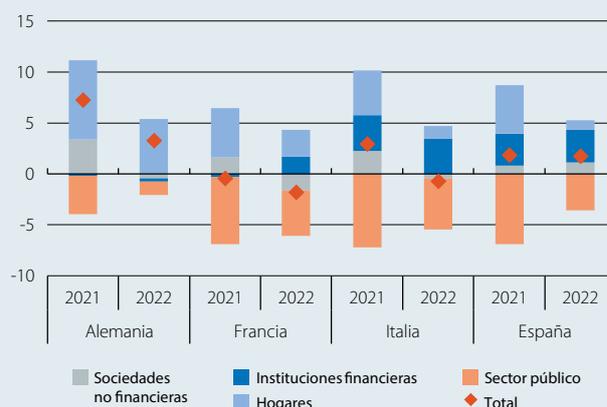
En Italia, los hogares habrían reducido su capacidad de financiación desde casi un 4,5% del PIB en 2021 hasta referencias más próximas a su media prepandemia en 2022 (1,5% del PIB), al tiempo que las empresas han visto erosionada su capacidad de financiación. Respecto al Gobierno, su posición deudora se habría reducido sustancialmente, pero sus necesidades de financiación todavía superan su media prepandemia.

En Francia, el ajuste más marcado se dio en el sector empresarial (tanto en términos de comparativa internacional, como respecto al resto de sectores del país), con unas familias que han visto recortada su capacidad de

3. Es decir, a la suma del saldo de la balanza por cuenta corriente y el saldo de la balanza de capital.

4. Eurostat publica los datos anuales de la posición financiera por sectores solo hasta 2021. Como estimación de 2022 se emplea el acumulado del epígrafe correspondiente a cada sector de las cuentas financieras del BCE entre el 4T 2021 y el 3T 2022, último dato disponible. Por tanto, los resultados y conclusiones son provisionales y solo pretenden ofrecer una señal de las tendencias seguidas a lo largo del pasado año.

Capacidad (+)/necesidad (-) de financiación* (% del PIB)



Nota: * Datos acumulados del 4T 2021 al 3T 2022, como estimación para el total de 2022.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Eurostat y del BCE.

financiación en 2022 hasta valores inferiores a la media de la década previa a la pandemia. La nota positiva la puso el sector público, que redujo sus necesidades de financiación hasta el 4,7% del PIB (6,5% en 2021), por debajo del 5,0% presupuestado por el Gobierno.

Por último, en España destaca la estabilidad mostrada por el sector empresarial durante 2022, mientras que las familias acusan una notable pérdida en su capacidad de financiación, la más pronunciada entre las cuatro grandes economías. En positivo, la reducción en 2,1 p. p. de PIB de las necesidades financieras del sector público, hasta el 4,8% del PIB.

Rita Sánchez Soliva

Los mercados inmobiliarios de las economías avanzadas ante el endurecimiento de la política monetaria (parte I)

El mercado inmobiliario es una de las principales correas de transmisión de la política monetaria a la economía real. El endurecimiento de las condiciones financieras se traslada a los tipos de interés hipotecarios y enfría la demanda de vivienda. Además, el alza de la inflación merma el poder adquisitivo de los hogares y también debilita la demanda de vivienda por esta otra vía. Dado el notable endurecimiento de la política monetaria en los últimos trimestres, a continuación, documentamos el cambio de tendencia que ya se está empezando a producir en algunos mercados inmobiliarios internacionales y analizamos la magnitud del ajuste que podría quedar por delante.

Diagnóstico: ¿qué mercados inmobiliarios acumularon mayores desequilibrios?

En muchas economías desarrolladas, hace años que el precio de la vivienda venía subiendo de forma muy significativa, y la tendencia se aceleró durante la pandemia (por cambio de preferencias, política fiscal y monetaria expansiva, oferta limitada, etc.). El precio de la vivienda global pasó de crecer un 2,8% en 2019 a un 4,5% en 2020 y aceleró hasta el 11,8% en 2021, en términos nominales (1,4%, 3,5% y 8,6%, respectivamente, en términos reales).¹ Esta tendencia alcista se frenó en 2022, sobre todo en términos reales (avance del 4,1% interanual en el 3T 2022) (véase el primer gráfico). El repunte del precio de la vivienda fue muy superior a la evolución de la renta de los hogares y conllevó una notable sobrevaloración en algunos mercados. Así, según el Exuberance Indicator de la Fed de Dallas, 12 de los 25 países analizados mostraban signos de sobrevaloración en el 3T 2021.²

Los países que más preocupan son aquellos en los que el repunte de precios vino acompañado por un incremento de la deuda de los hogares (que ya se encontraba en niveles elevados en algunos casos). En este grupo, destacan Nueva Zelanda, Canadá, Australia y EE. UU. En Europa, los casos señalados son Países Bajos, Luxemburgo, Suecia, Dinamarca y Noruega. Además, en estos países dominan las hipotecas a tipo variable, lo que implica que los hogares recientemente hipotecados son más vulnerables al incremento de los tipos de interés. En un segundo grupo aparecen Portugal, Alemania y el Reino Unido, países que también registraron fuertes crecimientos del precio de la vivienda durante la pandemia y un aumento del endeudamiento de los hogares.

Situación actual: cambio de tendencia en los mercados inmobiliarios

Los mercados inmobiliarios de varias economías avanzadas empezaron a corregirse a mediados de 2022, en un

1. Indicador del precio de la vivienda global construido a partir de 25 países avanzados. Véase: <https://int.housing-observatory.com/>.
2. La corrección de precios experimentada desde el verano pasado en muchas economías ya ha enfriado algunos de estos mercados, de modo que en el 3T 2022 solamente cinco países mostraban signos de sobrevaloración.

Precio de la vivienda a nivel global

Índice (100 = 4T 2019)

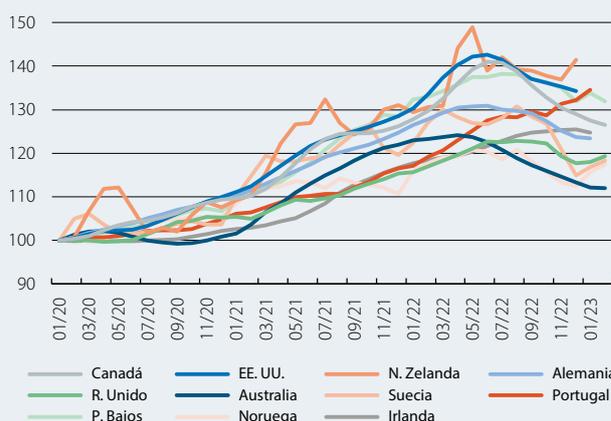


Nota: Precio en términos reales agregado de 25 países con pesos dinámicos.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de la base de datos del International Housing Observatory, descrita en Mack y Martínez-García (2011).

Precio nominal de la vivienda

Índice (100 = enero 2020)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Refinitiv.

contexto de mayores tipos de interés y erosión de la renta real disponible de los hogares. Los mercados que registran los mayores descensos en el precio de la vivienda desde su máximo (con datos hasta diciembre de 2022 o febrero de 2023, según el país) son Australia (-9,7%), Suecia (-9,6%), Canadá (-10,4%), EE. UU. (-5,9%), Alemania (-5,7%), Nueva Zelanda (-5,0%) y Noruega (-2,8%). A pesar de estas caídas, el precio de la vivienda en todos estos países se encuentra todavía por encima del nivel prepandemia. Asimismo, las compraventas caen a tasas de dos dígitos en términos interanuales en varios de estos países: Australia (-47%), Noruega (-38%), Suecia (-35%), EE. UU. (-33%) y Nueva Zelanda (-31%).³

Las señales de enfriamiento son algo más modestas en el Reino Unido y Países Bajos, con caídas de precios inferiores

3. Variación interanual promedio de los últimos tres meses con datos disponibles. La fecha del último dato corresponde a diciembre, enero o febrero de 2023, según el país.

Indicadores del mercado inmobiliario residencial en varias economías desarrolladas

(%)

	Precio de la vivienda			Deuda de los hogares		Tipo variable	¿Vivienda sobrevalorada?
	Variación entre dic.-2019 y máx.	Variación desde máx.	Variación anual último dato	% RDB último dato	Variación vs. 4T 2019 (p. p.)	% nuevo crédito hipotecario (2019-2022)	Indicador exhuberancia Fed Dallas
N. Zelanda	49,1	-5,0	8,0	122	4,2	-	SÍ
EE. UU.	42,6	-5,9	4,4	101	2,6	5	SÍ
Canadá	41,2	-10,4	-2,5	179	1,7	-	SÍ
P. Bajos	40,4	-4,5	-0,8	198	-13,4	15	SÍ
Luxemburgo	37,5	-	11,1	193	8,0	38	SÍ
Suecia	36,2	-9,6	-7,0	193	9,2	64	SÍ
Portugal	32,7	-	13,1	113	2,9	69	-
Alemania	32,3	-5,7	-2,4	91	3,4	11	SÍ
Irlanda	25,7	-0,6	6,1	96	-30,0	21	NO
Australia	25,2	-9,7	-9,1	196	-1,1	-	SÍ
Noruega	24,8	-2,8	-0,3	241	-2,8	-	MEDIO
R. Unido	23,0	-2,9	2,1	139	2,6	4	NO
Francia	18,9	-	6,5	118	5,5	3	SÍ
Dinamarca	18,2	-3,8	-2,4	204	-32,0	26	SÍ
Japón	15,2	-	7,5	115	-1,3	-	MEDIO
Italia	9,7	-1,0	3,0	81	-0,1	26	NO
España	6,1	-	7,6	94	-3,0	30	NO

Notas: Los datos de deuda para Nueva Zelanda, Luxemburgo, Noruega y Japón corresponden a 2021 y en % de la renta neta. Se considera vivienda sobrevalorada si el indicador de exhuberancia del precio real de la vivienda fue superior al valor crítico en al menos un trimestre en el periodo 2021-2022 (modelos con 1 y 4 lags). «MEDIO» indica que lo supera según solo uno de los dos modelos considerados.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Eurostat, del BCE, de Refinitiv, de la Reserva Federal de Dallas y de la OCDE.

al 5%, pero el retroceso de la actividad empieza a ser evidente (caída interanual de compraventas del 18,2% en el Reino Unido y del 15,5% en Países Bajos en febrero de 2023).

Perspectivas futuras

La tendencia descendente del precio de la vivienda debería continuar en los próximos trimestres, a medida que el endurecimiento de la política monetaria se traslada a la economía real.⁴ La velocidad e intensidad del ajuste en los distintos mercados inmobiliarios dependerán en gran medida de los desequilibrios que se hayan acumulado en la fase expansiva del ciclo inmobiliario. En consecuencia, las correcciones deberían ser más abultadas en aquellos mercados en los que: (i) los precios de la vivienda crecieron con más intensidad, por encima de la renta de las familias (mercados sobrevalorados), (ii) el endeudamiento de los hogares es elevado y ha mantenido una tendencia ascendente en los últimos años, y (iii) el coste de financiación para la compra de vivienda ha subido más con las actuaciones de los bancos centrales en los últimos trimestres.

Para valorar el ajuste potencial en el precio de la vivienda que podría llegarse a producir en estos mercados, en el Focus «[Los mercados inmobiliarios de las economías avanzadas ante el endurecimiento de la política monetaria \(parte II\)](#)» de este mismo informe, analizamos en detalle la presión ejercida por el tensionamiento de la accesibilidad y por el aumento de los tipos de interés. Los

4. Generalmente, el precio de la vivienda suele mostrar cierta rigidez a ajustarse a la baja en los cambios de ciclo. Las fuertes caídas que se observan en el número de compraventas sugieren que el ajuste en el precio de la vivienda seguirá en los próximos trimestres.

ejercicios que realizamos apuntan a correcciones potenciales (para el promedio de los países analizados) cercanas al 15%. Más allá de esta cifra, hay dos matices importantes. En primer lugar, la corrección estimada no es abrupta, sino que se estima que se puede producir en un horizonte de dos años. En segundo lugar, hay diferencias no desdeñables entre países, con un mayor potencial de ajuste en las economías anglosajonas (en concreto, EE. UU., Australia y Canadá) y cierta heterogeneidad dentro de Europa. En este sentido, cabe destacar que el mercado inmobiliario español se encuentra en una buena posición, tanto en términos relativos como absolutos. Asimismo, debe tenerse en cuenta que los ejercicios realizados nos dan una medida de la caída potencial de los precios de la vivienda en aquellos países en los que los desequilibrios son más pronunciados, pero son ejercicios ilustrativos, que no controlan por todos los factores relevantes y, por lo tanto, ofrecen más una medida del riesgo que no una previsión. De hecho, hay varios factores que ofrecen apoyo al mercado inmobiliario. Por encima de todo, destaca el buen desempeño del mercado laboral, generalizado entre las economías analizadas, y que ofrece apoyo a la renta de los hogares y, por lo tanto, ayuda a mitigar los problemas de accesibilidad y limita las ventas forzadas. Asimismo, los hogares cuentan con balances más saneados y los bancos cuentan con amplios colchones de capital para absorber las potenciales pérdidas sin que se activen mecanismos de retroalimentación de caída de precios. Con todo, la corrección de los mercados inmobiliarios donde más desequilibrios se han acumulado no deja de ser un riesgo cuando la política monetaria cambia de rumbo de forma súbita.

Los mercados inmobiliarios de las economías avanzadas ante el endurecimiento de la política monetaria (parte II)

Ejercicios de sensibilidad para los mercados inmobiliarios internacionales

En el Focus «[Los mercados inmobiliarios de las economías avanzadas ante el endurecimiento de la política monetaria \(parte I\)](#)» hemos documentado signos de sobrevaloración en distintos mercados inmobiliarios internacionales. Si bien algunos de ellos ya han empezado a corregirse, la tensión en las ratios de accesibilidad a la vivienda y el endurecimiento de la política monetaria resaltan la exigencia del entorno económico. Para calibrar la fuerza que ambas dinámicas pueden ejercer sobre estos mercados, realizamos dos ejercicios complementarios que nos informan sobre el ajuste potencial del precio de la vivienda que se podría llegar a producir.

En primer lugar, calculamos la caída del precio de la vivienda necesaria para que la ratio de accesibilidad a la vivienda (precio de la vivienda entre la renta disponible del hogar) volviera, en los próximos dos años, al nivel anterior al estallido de la pandemia. En segundo lugar, estimamos un modelo econométrico que nos informa sobre la sensibilidad del precio de la vivienda frente a un *shock* del tipo de interés para cada uno de los países.

Según la primera metodología,¹ y para el conjunto de los 25 países analizados, el ajuste promedio del precio nominal de la vivienda en los próximos dos años desde su valor máximo podría ser de alrededor del 13%.² Sin embargo, las diferencias entre países son reseñables. EE. UU. y Nueva Zelanda son los mercados en los que estimamos que el ajuste del precio de la vivienda debería ser mayor (cerca del 20% *peak-to-bottom*) para recobrar la ratio de accesibilidad de finales de 2019. En ambos países los precios empezaron a caer a mediados del año pasado, pero todavía quedarían pendientes unos dos tercios del ajuste total estimado. Por el otro lado, en Italia estimamos que el precio de la vivienda tiene margen de crecimiento en los próximos dos años, puesto que el aumento previsto de la renta de los hogares ya conseguiría por sí solo que la ratio de accesibilidad converja, a finales de 2024, al nivel del 4T 2019. Para España, no se

1. Este cálculo asume que la renta del hogar en 2023-2024 (el denominador de la ratio de accesibilidad) crece al mismo ritmo que el PIB real y según las previsiones del FMI (WEO de octubre de 2022). También hemos realizado cálculos alternativos usando previsiones del PIB per cápita y del PIB nominal. Los resultados son cualitativamente similares. Es decir, el ajuste para recobrar la ratio de accesibilidad del 4T 2019 se consigue, en parte, gracias a la mejora del denominador (renta).

2. Consideramos un periodo temporal de ocho trimestres para que se realice este ajuste, puesto que es el tiempo que el impacto del endurecimiento de la política monetaria suele tardar en alcanzar su impacto máximo tras el incremento de los tipos de interés oficiales por parte de los bancos centrales.

Ajuste potencial del precio de la vivienda

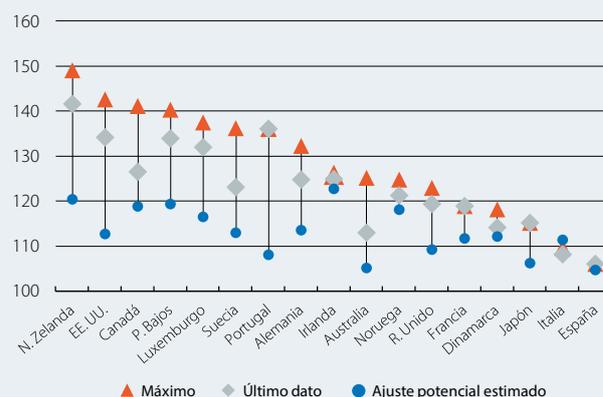
(Porcentaje de caída respecto al nivel máximo alcanzado)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de la base de datos del International Housing Observatory, descrita en Mack y Martínez-García (2011), y datos de Refinitiv.

Evolución del precio de la vivienda desde 2019 y ajuste potencial estimado

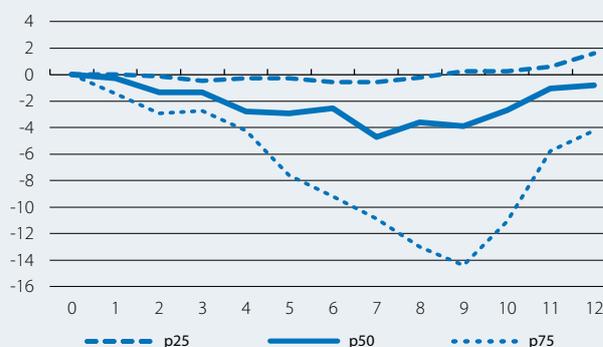
(100 = diciembre 2019)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de la base de datos del International Housing Observatory, descrita en Mack y Martínez-García (2011), y datos de Refinitiv.

Impacto de las subidas de tipos observadas en 2022 sobre los precios inmobiliarios

Desviación (%)



Notas: 1) Desviación respecto al nivel de precios que prevalecería en ausencia de cambios en los tipos. 2) p25, p50 y p75 se refieren a los percentiles 25, 50 y 75 de la respuesta mediana de los precios en una muestra formada por EE. UU., agregado eurozona, Alemania, Francia, Italia, España, Países Bajos, Irlanda, Finlandia, Noruega, Dinamarca, Reino Unido, Canadá y Australia. Fuente: CaixaBank Research.

estima que sea necesario un ajuste material en el precio de la vivienda. Suecia, Australia y Canadá, que se encuentran entre los mercados que más se llegaron a sobrecalentar, destacan por haber realizado ya más de la mitad del ajuste. En cambio, Luxemburgo y Países Bajos, con un potencial de ajuste similar (alrededor del 15%), solamente habrían completado una cuarta parte del camino.

A pesar de que los ajustes potenciales estimados son elevados, también es importante remarcar que, incluso así, el precio de la vivienda seguiría estando a finales de 2024 por encima del nivel de diciembre de 2019 en todos los países. Es decir, se trata de una corrección parcial del precio de la vivienda tras los fuertes repuntes registrados durante la pandemia (véase el segundo gráfico).

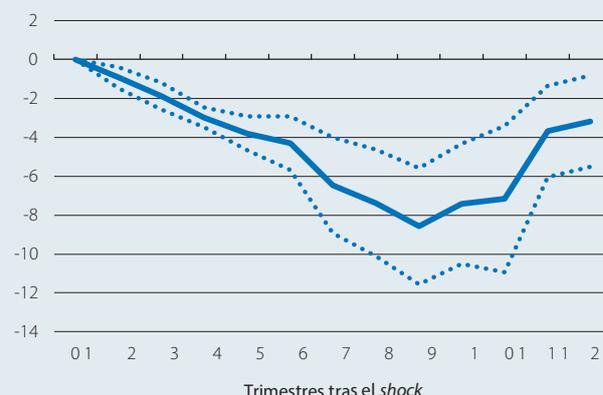
La segunda metodología³ señala que el endurecimiento de la política monetaria observado en los últimos trimestres tiene, de mediana, un potencial de ajuste sobre los precios cercano al 5%.⁴ El análisis sugiere que las subidas de tipos tardan alrededor de ocho trimestres en transmitirse plenamente sobre los precios de la vivienda, lo que apunta a un enfriamiento gradual de los mercados inmobiliarios que podría prolongarse durante 2023 y 2024. Además, este ejercicio nos permite separar el impacto final del endurecimiento monetario entre dos fuerzas: por un lado, la sensibilidad de cada economía a una subida de tipos determinada; y, por el otro, la subida de tipos realmente observada en los últimos trimestres. Así, y en una línea parecida a la del primer ejercicio, en algunas economías estimamos un potencial impacto que se acerca al 15%, mientras que en otras apenas se estima efecto.

Por ejemplo, en EE. UU. la sensibilidad estimada de los precios inmobiliarios a los tipos de interés no es de las más elevadas de la muestra, pero el endurecimiento monetario sí lo ha sido y se traduce en un potencial de corrección relativamente alto (casi del 20%). La imagen para el conjunto de la eurozona es parecida, aunque algo más moderada por su menor tensionamiento de los tipos de interés (potencial algo inferior al 15%). Sin embargo, el impacto estimado entre las grandes economías europeas es claramente inferior (entre -2% y -10%). En el conjunto de la muestra, los mercados más señalados por este ejercicio son los anglosajones, con Canadá, Australia y el ya mencionado caso de EE. UU., además de Países Bajos en Europa.

3. Reproducimos y extendemos al resto de los países el modelo de la eurozona de Battistini *et al.* (2022), «The impact of rising mortgage rates on the euro area housing market», BCE, Boletín Económico 6/2022. En concreto, estimamos un vector-autorregresivo entre el precio de la vivienda, la inversión residencial y el tipo de interés hipotecario, añadiendo variables de control (PIB real, IPC, tipo de interés interbancario de corto plazo y crédito inmobiliario), para el periodo 2003-2022. Las funciones de impulso-respuesta se estiman con el método de proyecciones locales.
4. Analizamos un grupo de países anglosajones (EE. UU., Reino Unido, Canadá y Australia), otro de europeos (agregado eurozona, Alemania, Francia, Italia, España, Países Bajos e Irlanda) y otro de escandinavos (Noruega, Dinamarca y Finlandia).

Eurozona: impacto en los precios inmobiliarios de un aumento de 1 p. p. en los tipos de interés

Desviación (%)



Nota: Desviación respecto al nivel de precios que prevalecería en ausencia de cambios en los tipos.
Fuente: CaixaBank Research.

EE. UU.: impacto en los precios inmobiliarios de un aumento de 1 p. p. en los tipos de interés

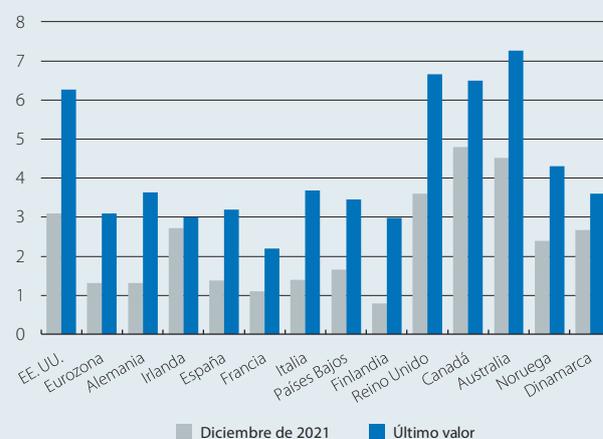
Desviación (%)



Nota: Desviación respecto al nivel de precios que prevalecería en ausencia de cambios en los tipos.
Fuente: CaixaBank Research.

Tipos de interés hipotecarios

(%)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la Fed, del BCE, del BoE, del Banco de Canadá, de RBA, del Norges Bank y del Danmarks Nationalbank.

ECONOMÍA INTERNACIONAL | PRINCIPALES INDICADORES

Porcentaje de variación sobre el mismo periodo del año anterior, salvo indicación expresa

ESTADOS UNIDOS

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
Actividad									
PIB real	5,9	2,1	3,7	1,8	1,9	0,9	–	–	–
Ventas al por menor (sin coches ni gasolina)	17,5	8,6	11,2	7,8	8,5	7,2	9,0	7,9	...
Confianza del consumidor (valor)	112,7	104,5	108,1	103,4	102,2	104,2	106,0	103,4	104,2
Producción industrial	4,4	3,4	4,4	3,8	3,5	1,9	1,0	0,3	...
Índice de actividad manufacturera (ISM) (valor)	60,7	53,5	57,7	55,0	52,2	49,1	47,4	47,7	...
Viviendas iniciadas (miles)	1.605	1.554	1.720	1.647	1.450	1.398	1.321	1.450	...
Case-Shiller precio vivienda 2.ª mano (valor)	267	306	299	313	310	303	300	...	...
Tasa de paro (% pobl. activa)	5,4	3,6	3,8	3,6	3,6	3,6	3,4	3,6	...
Tasa de empleo (% pobl. > 16 años)	58,4	60,0	59,9	59,9	60,0	60,0	60,2	60,2	...
Balanza comercial ¹ (% PIB)	-3,6	-3,7	-3,9	-4,0	-3,9	-3,7	-4,8	...	...
Precios									
Inflación general	4,7	8,0	8,0	8,6	8,3	7,1	6,4	6,0	...
Inflación subyacente	3,6	6,2	6,3	6,0	6,3	6,0	5,6	5,5	...

JAPÓN

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
Actividad									
PIB real	2,1	1,0	0,5	1,7	1,5	0,4	–	–	–
Confianza del consumidor (valor)	36,3	32,2	34,8	33,1	31,2	29,6	31,0	31,1	...
Producción industrial	5,6	0,1	-0,6	-3,6	4,0	0,6	-3,8	-1,5	...
Índice actividad empresarial (Tankan) (valor)	13,8	9,5	14,0	9,0	8,0	7,0	–	–	–
Tasa de paro (% pobl. activa)	2,8	2,6	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,6	...
Balanza comercial ¹ (% PIB)	-0,3	-3,7	-1,0	-1,9	-3,0	-3,8	-5,1	-7,7	...
Precios									
Inflación general	-0,2	2,5	0,9	2,4	2,9	3,9	4,4	3,3	...
Inflación subyacente	-0,5	1,1	-0,9	0,8	1,5	2,8	3,2	3,4	...

CHINA

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
Actividad									
PIB real	8,4	3,0	4,8	0,4	3,9	2,9	–	–	–
Ventas al por menor	12,4	-0,8	1,6	-4,9	3,5	-2,7	–	3,5	...
Producción industrial	9,3	3,4	6,3	0,6	4,8	2,8	–	2,4	...
PMI manufacturas (oficial)	50,5	49,1	49,9	49,1	49,5	48,1	50,1	52,6	51,9
Sector exterior									
Balanza comercial ^{1,2}	681	889	728	824	908	889	–	912,4	...
Exportaciones	30,0	7,1	15,7	12,9	10,0	-6,8	–	-6,8	...
Importaciones	30,0	1,1	10,6	1,2	0,6	-6,5	–	-10,2	...
Precios									
Inflación general	0,9	2,0	1,1	2,2	2,7	1,8	2,1	1,0	...
Tipo de interés de referencia ³	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Renminbi por dólar	6,5	6,7	6,3	6,6	6,9	7,1	6,8	6,9	6,9

Notas: 1. Saldo acumulado durante los últimos 12 meses. 2. Miles de millones de dólares. 3. Final del periodo.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del Bureau of Economic Analysis, Bureau of Labor Statistics, Reserva Federal, Standard & Poor's, ISM, Departamento de Comunicaciones de Japón, Banco de Japón, Oficina Nacional de Estadística china y Refinitiv.

EUROZONA

Indicadores de actividad y empleo

Valores, salvo indicación expresa

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
Ventas al por menor (variación interanual)	5,4	...	5,9	1,1	-0,6	-2,6	-2,4	...	...
Producción industrial (variación interanual)	9,9	...	1,6	2,1	3,4	2,0	0,9	...	...
Confianza del consumidor	-7,5	...	-13,7	-22,6	-26,9	-26,9	-20,7	-19,1	-19,2
Sentimiento económico	110,7	...	111,2	103,9	96,5	96,5	99,7	99,6	99,3
PMI manufacturas	60,2	...	57,8	54,1	49,3	49,3	48,8	48,5	47,3
PMI servicios	53,6	...	54,1	55,6	49,9	49,9	50,8	52,7	55,6
Mercado de trabajo									
Empleo (personas) (variación interanual)	1,4	...	3,0	2,6	1,7	1,5	-	-	-
Tasa de paro (% pobl. activa)	7,7	6,7	6,8	6,7	6,7	6,7	6,6	6,6	...
Alemania (% pobl. activa)	3,6	3,1	3,1	3,0	3,1	3,0	2,9	2,9	...
Francia (% pobl. activa)	7,9	7,3	7,3	7,5	7,2	7,2	7,1	7,0	...
Italia (% pobl. activa)	9,5	8,1	8,4	8,1	8,0	7,9	8,0	8,0	...
PIB real (variación interanual)	5,6	3,5	5,5	4,4	2,4	1,8	-	-	-
Alemania (variación interanual)	2,8	1,9	3,5	1,7	1,4	0,9	-	-	-
Francia (variación interanual)	7,2	2,6	4,8	4,2	1,0	0,5	-	-	-
Italia (variación interanual)	7,3	3,9	6,5	5,1	2,5	1,4	-	-	-

Precios

Porcentaje de variación sobre el mismo periodo del año anterior, salvo indicación expresa

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
General	2,6	8,4	6,1	8,0	9,3	10,0	8,6	8,5	6,9
Subyacente	1,5	3,9	2,7	3,7	4,4	5,1	5,3	5,6	5,7

Sector exterior

Saldo acumulado durante los últimos 12 meses en % del PIB de los últimos 4 trimestres, salvo indicación expresa

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
Saldo corriente	2,6	-0,8	1,8	0,7	-0,8	-0,8	...	...	...
Alemania	7,8	4,2	7,1	6,0	4,7	4,2	4,2	...	...
Francia	0,4	-2,0	0,1	-0,4	-1,3	-2,0	-1,9	...	...
Italia	3,0	-0,7	2,1	1,0	-0,6	-0,7	-0,7	...	...
Tipo de cambio efectivo nominal¹ (valor)	94,3	90,8	92,5	90,2	88,9	91,6	93,0	93,0	...

Crédito y depósitos de los sectores no financieros

Porcentaje de variación sobre el mismo periodo del año anterior, salvo indicación expresa

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
Financiación del sector privado									
Crédito a sociedades no financieras ²	3,5	6,7	4,5	6,1	8,4	7,8	6,1	5,7	...
Crédito a hogares ^{2,3}	3,8	4,4	4,4	4,6	4,4	4,0	3,6	3,2	...
Tipo de interés de crédito a las sociedades no financieras ⁴ (%)	1,2	1,8	1,2	1,4	1,8	2,9	3,5	3,7	...
Tipo de interés de los préstamos a hogares para adquisición de vivienda ⁵ (%)	1,3	2,0	1,4	1,5	2,1	2,9	3,5	3,7	...
Depósitos									
Depósitos a la vista	12,6	6,2	9,1	7,7	6,3	1,8	-1,5	-3,5	...
Otros depósitos a corto plazo	-0,8	4,5	-0,3	0,9	5,3	12,0	15,2	17,5	...
Instrumentos negociables	11,6	3,7	0,7	2,2	4,1	7,6	13,7	21,3	...
Tipo de interés de los depósitos hasta 1 año de los hogares (%)	0,2	0,5	0,2	0,2	0,4	1,1	1,5	1,9	...

Notas: 1. Ponderado por el flujo de comercio exterior. Valores mayores significan apreciación de la moneda. 2. Datos ajustados de ventas y titulaciones. 3. Incluyen las ISFLSH. 4. Créditos de más de un millón de euros a tipo flexible y hasta un año de fijación del tipo oficial. 5. Préstamos a tipo flexible y hasta un año de fijación del tipo oficial.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Eurostat, Banco Central Europeo, Comisión Europea, organismos nacionales de estadística y Markit.

Notable resiliencia de la economía española, pero los riesgos a medio plazo siguen siendo relevantes

La mejora de los *shocks* de oferta con la corrección de los precios de la energía y el alivio de los cuellos de botella, junto con las medidas de apoyo fiscal y la buena marcha del mercado laboral, están contribuyendo a un desempeño de la actividad mejor de lo que se esperaba, lo que está llevando, incluso, a una revisión al alza de las previsiones de crecimiento del PIB para 2023. Sin embargo, la transmisión de un endurecimiento de las condiciones financieras mayor al que se preveía hace unos meses, así como el posible impacto en la confianza de los agentes de las turbulencias financieras surgidas a raíz del episodio del Silicon Valley Bank (SVB) podrían pasar factura al ritmo de crecimiento económico en 2024. Así, el Banco de España ha elevado su previsión para 2023 en 0,3 p. p., hasta el 1,6%, pero ha rebajado la de 2024 en 0,4 p. p., hasta el 2,3%.

Los indicadores que hemos ido conociendo en los primeros meses del año ofrecen, en general, señales positivas. El índice de sentimiento empresarial (PMI) del sector manufacturero se situó en el 1T en zona expansiva (por encima de los 50 puntos, en concreto 50,1 puntos) por primera vez desde el 2T 2022. En el caso de los servicios, el PMI se elevó hasta 56,3, el mejor registro desde el 4T 2021. Además, el sector turístico ha arrancado 2023 con muy buen tono y unas perspectivas muy favorables para la temporada estival: la entrada de turistas en enero-febrero se sitúa apenas un 1,3% por debajo del mismo periodo de 2019 (-5,5% en el 4T 2022) y el gasto de los turistas extranjeros supera en un 12,9% el registro de enero-febrero de 2019.

Por el lado de la demanda, el índice de confianza del consumidor de la Comisión Europea prolonga su senda ascendente y se sitúa en el 1T en máximos del último año (-23,2 puntos vs. -28,2 en el 4T 2022). La mejora del clima de confianza de los hogares, junto con el repunte de la creación de empleo, se refleja en la mejor evolución del consumo en el tramo inicial del año. Así, las ventas minoristas en volumen, corregidas de efectos estacionales y excluido el gasto en estaciones de servicio (muy afectado por la retirada de la bonificación al consumo de gasolina), crecieron en enero-febrero un 2,4% intertrimestral (2,0% en el 4T 2022). El monitor de consumo de CaixaBank Research anota un crecimiento de la actividad de tarjetas españolas en el conjunto del 1T del 8% interanual, que supera el registro del 4T 2022 (6%).

El mercado laboral sigue dando sorpresas positivas, con una intensificación del ritmo de creación de empleo. Los datos de afiliación a la Seguridad Social de marzo confirman el excelente momento del empleo: en términos desestacionalizados se registró un aumento de 151.943 afiliados, el mayor desde junio de 2021, mes en el que se produjo un fuerte crecimiento tras el

España: PMI

Nivel



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de IHS Markit.

España: indicador de confianza del consumidor

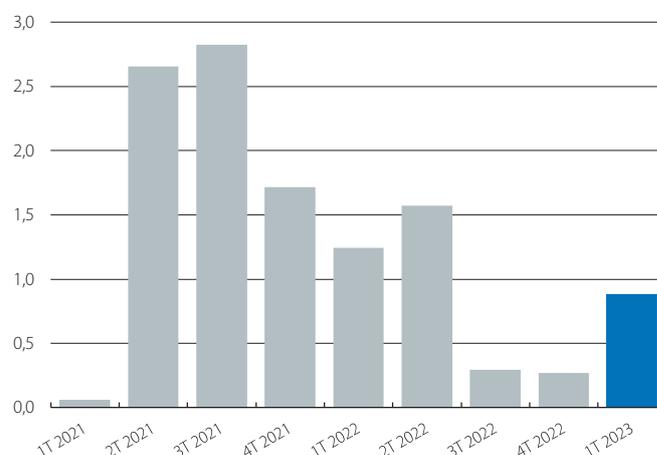
Nivel



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la Comisión Europea.

España: afiliados a la Seguridad Social

Variación intertrimestral (%)



Nota: Serie desestacionalizada de afiliados que no están en ERTE.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del MITRAMISS.

levantamiento de las restricciones por la pandemia. Con este dato, el empleo efectivo (afiliados desestacionalizados que no están en ERTE) crece en el 1T 2023 un 0,9% intertrimestral, lo que supone una importante aceleración respecto al crecimiento del trimestre anterior (0,3%).

El precio de los alimentos, principal foco de inflación. Según el dato avanzado por el INE, la inflación general se redujo con intensidad en marzo, hasta el 3,3% (6,0% en febrero); se trataría del nivel más bajo desde agosto de 2021. Esta corrección se debió al efecto base generado por el incremento de los precios de la energía en marzo de 2022, que, según nuestros cálculos, habría restado alrededor de 3 p. p. a la inflación general. Por el contrario, la inflación subyacente (excluidos los alimentos frescos y la energía), impulsada, sobre todo, por el encarecimiento de los alimentos elaborados, sigue instalada en niveles muy elevados, si bien anota en marzo una tímida caída, la primera en cinco meses (7,5% vs. 7,6% en febrero).

Señales de enfriamiento en el mercado de la vivienda. Los precios de la vivienda, según los datos del INE, cerraron 2022 con un crecimiento notable (7,4%), pero con un patrón de «más a menos»: en el 4T 2022 anotaron una caída del 0,8% intertrimestral, tras subir un 1,7% en el 3T. Por su parte, las compraventas de viviendas muestran cierta volatilidad y, tras un diciembre débil (-10,2% interanual), en enero aumentaron un 6,6%. A pesar de este buen dato, la actividad presenta signos de desaceleración: si durante la primera mitad de 2022 las compraventas crecieron cerca del 23% interanual en promedio, en los últimos tres meses el ritmo de crecimiento se ubicó en torno al 2% interanual.

El déficit público cerró 2022 en el 4,8% del PIB. El déficit de las Administraciones públicas ascendió a 63.776 millones de euros en 2022, cifra equivalente al 4,8% del PIB (6,9% en 2021). En un contexto de fuerte crecimiento económico y creación de empleo, los ingresos aumentaron un 8,1%, muy por encima de los gastos (3,8%). El déficit, aunque elevado, se ha situado por debajo de la previsión del Gobierno, que estimaba un 5,0% del PIB en el último Plan Presupuestario enviado a Bruselas. Por su parte, la deuda pública cerró el año en 1,5 billones de euros, 75.267 millones más que al cierre de 2021, si bien en términos de PIB, la ratio bajó al 113,1%, 5,2 p. p. menos que en 2021, pero todavía muy por encima de los niveles de 2019 (98,2%).

El sector exterior arranca el año con buen pie. El déficit comercial se situó en enero en 3.956 millones de euros, cifra notablemente inferior a la de enero de 2022 (-6.523 millones). Por componentes, se corrigió tanto el déficit energético como el no energético. El energético se redujo hasta 2.849 millones desde 3.359 millones un año antes, gracias a la caída de las importaciones en volumen (-2,0% interanual), en un contexto de intensa desaceleración en el crecimiento de los precios. Por su parte, el saldo no energético se situó en -1.107 millones (-3.164 millones en enero de 2022), gracias al mayor dinamismo de las exportaciones (13,8% vs. 4,7% las importaciones).

España: IPC

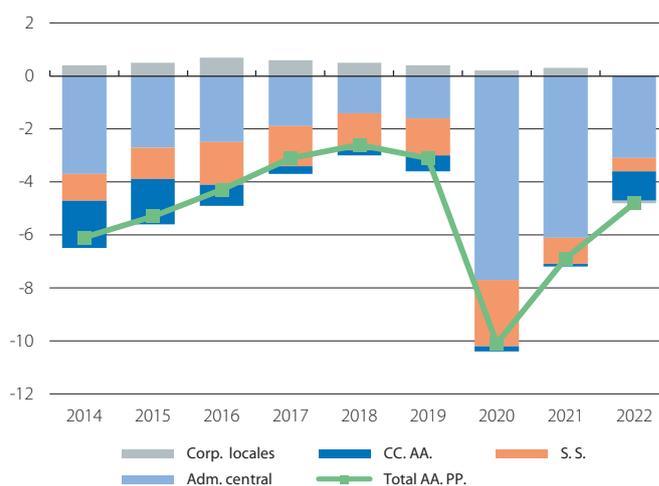
Variación interanual (%)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE.

España: saldo de las Administraciones públicas

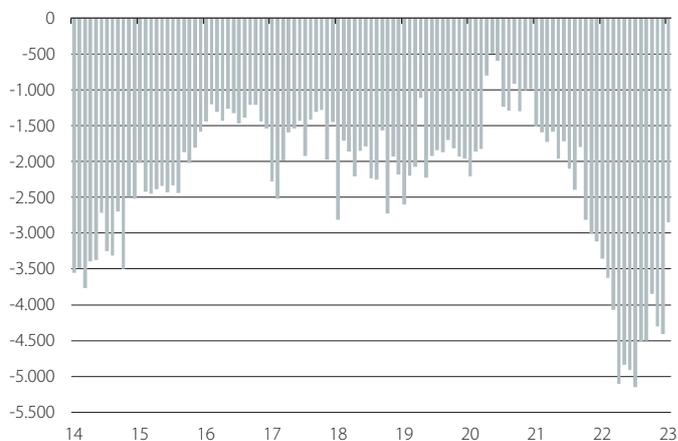
(% del PIB)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del Ministerio de Hacienda.

España: saldo de la balanza energética

(Millones de euros)



Nota: Datos mensuales de productos energéticos según la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI).

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Aduanas.

El papel de los servicios no turísticos en el saldo exterior de España

El sector exterior español lleva 12 años consecutivos registrando superávit. Un éxito que demostró su fortaleza el año pasado, cuando el saldo por cuenta corriente sobrevivió a la crisis energética, que provocó un fuerte encarecimiento de los productos energéticos importados y un acusado deterioro de la balanza comercial. Este empeoramiento de la balanza de bienes se vio compensado por la mejora del superávit por turismo gracias a la recuperación de los flujos de turistas tras la pandemia, pero también por la ampliación del superávit de los servicios no turísticos hasta suponer el 2,3% del PIB, 5 décimas por encima del año anterior. Lo cierto es que los servicios no turísticos han ido adquiriendo un creciente protagonismo en el comportamiento del saldo exterior español y, desde 2008, vienen registrando superávit. Así, los ingresos por servicios no turísticos han pasado de representar el 5,1% del PIB en 2014 al 7,1% en 2022, y ya suponen el 16,4% de las exportaciones españolas de bienes y servicios. En este artículo, revisamos el comportamiento de las actividades que lo integran.

Los tipos de servicios no turísticos

Al descomponer el saldo de servicios no turísticos,¹ aparecen como mayores contribuidores tres actividades. Por orden de contribución al saldo total, estos son los servicios empresariales, los servicios de transporte y los de telecomunicaciones, informática e información.

Los servicios empresariales² son los mayores contribuidores al superávit exterior de los servicios no turísticos, con un saldo que se ha ampliado hasta el 0,7% del PIB en 2022 desde el 0,5% en 2014. También representan el mayor peso en el total de ingresos no turísticos, con un 34%.

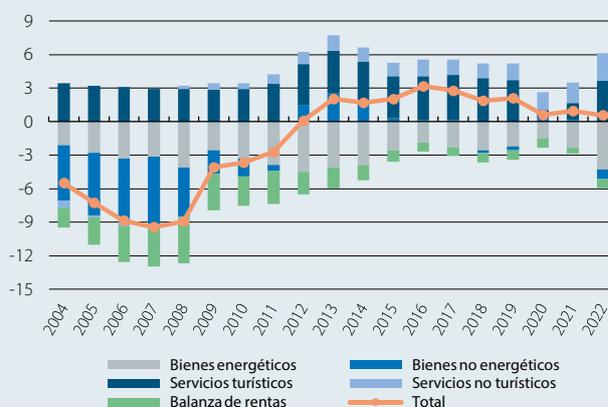
Los servicios de transportes, que incluyen tanto de pasajeros como de mercancías, marítimo, aéreo, ferroviario y por carretera, presentan un superávit del 0,6% del PIB, un saldo que se ha mantenido relativamente estable, ya que en 2014 era del 0,5%. En cuanto a ingresos, este sector concentra el 26% del total de exportaciones de servicios no turísticos.

Completando el podio están los servicios de telecomunicaciones, informática e información, con un saldo del 0,4% del PIB y se han mantenido constantes desde el 2014, aunque con cierta volatilidad durante ese periodo. Este sector aporta el 16% de los ingresos de servicios no turísticos.

1. A partir de la encuesta de comercio internacional de servicios (ECIS) del INE, un cuestionario digital realizado a empresas e instituciones de diferentes sectores de servicios no turísticos sobre sus exportaciones/ingresos e importaciones/pagos realizados. Los datos son trimestrales y están disponibles desde el 1T 2014 hasta el 4T 2022.

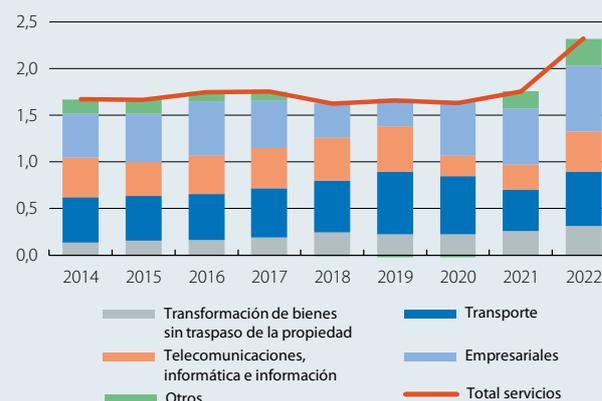
2. Los servicios empresariales se componen de las siguientes actividades: servicios relacionados con el comercio, el alquiler, la transformación y la reparación de bienes, servicios profesionales y de consultoría en administración de empresas, servicios de I+D, servicios técnicos de arquitectura, ingeniería y científicos.

España: balanza por cuenta corriente
(% sobre el PIB)



Nota: Datos estimados para 2022 y previsión para 2023, siguiendo la clasificación CUCI.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de DataComex y del Banco de España.

España: saldo exterior por tipo de servicio no turístico
(% del PIB)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE.

Sin embargo, el grupo de «otros servicios», con un peso reducido en los ingresos (19%) destaca por el aumento de su superávit, que ha pasado del 0,1% en 2014 al 0,3% en 2022. En este grupo se encuentran los servicios de propiedad intelectual, que si bien es el único segmento que presenta déficit, este se ha reducido a la mitad en el periodo.

Los sectores que más crecen

Aparte de los sectores que más contribuyen al superávit de los servicios no turísticos, es relevante ver los que registran un mayor crecimiento de ingresos. Como se puede apreciar en la primera tabla, las actividades de menor peso son las que han crecido a un ritmo más elevado, como es el caso en los servicios personales, culturales y recreativos (que incluyen servicios educativos, de salud y servicios audiovisuales) con un crecimiento acumulado desde 2014 del 121% o los servicios de la propiedad intelectual (300%).

Ingresos y saldo por tipo de servicio

Tipo de servicio	Ingresos (variación 22/19, %)	Ingresos (variación 22/14, %)	Peso del total de ingresos (2022, %)	Saldo en % del PIB (2022)	Saldo en % del PIB (2014)
Personales, culturales y recreativos	77,0	120,8	2,4	0,1	0,0
Transformación de bienes sin trasp.	47,0	163,9	4,9	0,3	0,1
Propiedad intelectual	41,0	300,6	4,5	-0,1	-0,2
Empresariales	39,2	92,5	33,9	0,7	0,5
Seguros y pensiones	31,7	65,1	6,7	0,0	0,1
Total servicios	29,5	80,2	100,0	2,3	1,7
Financieros	26,1	24,7	2,7	0,1	0,1
Transporte	24,5	73,0	25,9	0,6	0,5
Mantenimiento y reparación	18,6	91,0	2,1	0,1	0,1
Telecomunicaciones	14,2	62,6	15,8	0,4	0,4
Bienes y servicios de las AA. PP.	-8,4	-2,6	0,1	0,0	0,0
Construcción	-19,3	-38,8	0,9	0,1	0,1

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE.

Porcentaje del total de exportaciones de servicios no turísticos

Tipo de servicio	Europa	América del Norte y Central	América del Sur	África	Asia	Oceanía
2014	62,3	13,1	10,8	4,3	9,1	0,5
2015	62,5	13,6	9,7	4,0	9,5	0,6
2016	61,4	13,8	8,7	3,7	11,7	0,6
2017	62,9	14,4	8,7	3,5	9,9	0,6
2018	63,9	14,6	8,2	3,4	9,4	0,5
2019	64,8	14,5	7,7	3,0	9,4	0,5
2020	66,9	14,1	7,1	2,9	8,6	0,4
2021	66,0	15,0	6,5	3,4	8,7	0,4

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE.

Asimismo, los servicios empresariales, dado su elevado peso junto a un notable avance, un 92,5% desde 2014, son los que más han contribuido al crecimiento de los ingresos por servicios no turísticos. Con todo, los datos muestran un patrón importante: el aumento de los ingresos procedentes de actividades basadas en el conocimiento, hasta suponer el 57% de los ingresos totales, mientras que sectores de mayor capital tangible como la construcción o mantenimiento y reparaciones han perdido relevancia, en cuanto a peso y dinamismo.

¿Dónde exportamos?

Si bien es importante la desagregación por tipos de servicios no turísticos a la hora de explicar el comportamiento de esta balanza en los últimos años, también lo es la desagregación geográfica. Como se puede ver en la segunda tabla, Europa es de lejos el destino donde más se exportan estos servicios, con un 66% de estas exportaciones. Tras Europa, los destinos más importantes son América del Norte y Central (15%), Asia (8,7%), América del Sur (6,5%), África (3,4%) y Oceanía (0,4%). Esta distribución supone una diversificación geográfica mayor que la existente en el comercio de bienes, donde Europa representa el 74% de las exportaciones totales. También cabe destacar el cam-

bio de dinámicas comerciales desde 2014, donde se puede apreciar la creciente importancia de Europa (+3,7 p. p.) y de América del Norte y Central (+2 p. p.) en detrimento de los ingresos procedentes de América del Sur (-4,3 p. p.) y Asia en menor medida (-0,4 p. p.). El menor peso de los ingresos procedentes de América del Sur está ligado a la caída de los ingresos de las actividades de construcción e infraestructuras en la región tras la fuerte expansión registrada en la primera década de este siglo.

En definitiva, los servicios no turísticos se han convertido en una de las partidas más importantes en la compensación del desequilibrio de la balanza de bienes española, lo que viene a reflejar la creciente internacionalización de las empresas de servicios españolas y la elevada capacidad competitiva de actividades con alto potencial de crecimiento y más ligadas al conocimiento. La mayor sofisticación, contenido tecnológico y productividad media en servicios como los de ingeniería, consultoría o investigación y desarrollo han permitido que su competitividad no esté tan determinada por el precio, sino por aspectos relacionados con la diferenciación del servicio, la innovación y la calidad del capital humano.

Jaume Servert Banegas

Sector inmobiliario español: balance 2022 y perspectivas 2023

Hemos dejado atrás un año 2022 en el que la demanda de vivienda batió todas las expectativas, con cerca de 650.000 compraventas (+14,7%), la cifra más alta desde el año 2007. El inicio del ciclo de subidas de los tipos de interés de referencia en verano de 2022 por el BCE apenas conllevó un ligero descenso del ritmo de compraventas en el tramo final del año, con más de 150.000 compraventas en el último trimestre.¹ Es previsible, sin embargo, que el aumento de los tipos de interés, junto con el menor crecimiento de la renta bruta real disponible de los hogares, siga debilitando la demanda de vivienda. A su vez, la demanda de inversión está adoptando una postura de esperar y ver (*wait and see*). En este contexto, prevemos un retroceso en el número de compraventas hasta las 480.000 viviendas en 2023, un nivel notablemente inferior al de 2022 pero todavía superior al promedio histórico desde 2007 (460.000).

Por segmentos, prevemos que el descenso de las compraventas de vivienda se concentre en la vivienda de segunda mano. Las compraventas de vivienda de obra nueva se mantendrán gracias al elevado porcentaje de preventas de las promociones actualmente en construcción y la relativa escasez de esta tipología de vivienda. De hecho, el fuerte repunte del número de compraventas de 2022 se debió íntegramente al mercado de segunda mano: se vendieron un 17,7% más de viviendas de segunda mano que en 2021 (532.000 viviendas, un 82% del total). En cambio, el número de compraventas de vivienda nueva se mantuvo en un rango similar al del año anterior (117.000 viviendas, un 2,6% más que en 2021).

La demanda extranjera, por su parte, avanzó de forma extraordinaria en 2022: los extranjeros compraron cerca de 90.000 viviendas en España, una cifra que supera ampliamente los valores prepandémicos y que representó un 13,75% del total de compraventas. Por nacionalidades, los británicos volvieron a encabezar el *ranking*, con unas 9.800 compraventas, seguidos de alemanes (8.400) y franceses (6.200). Los indicadores de intención de compra, basados en las búsquedas en Google sobre «comprar vivienda en España» realizadas desde los distintos países de origen de estos compradores, apuntan a que esta tendencia positiva se puede moderar en este 2023 (se observa un ligero descenso en la popularidad de estas búsquedas respecto a los elevados niveles registrados en 2022). Alemania y Suecia serían las nacionalidades cuyos indicadores siguen en niveles muy elevados.

La distribución geográfica de la demanda extranjera es muy desigual, y se concentra en el arco mediterráneo y los archipiélagos. Baleares es la comunidad autónoma con un mayor peso de las compraventas de extranjeros, un 34,4% del total de compraventas de vivienda en la comunidad.

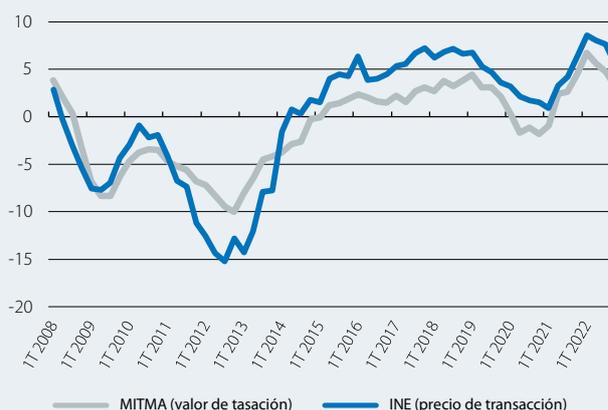
1. En diciembre, se produjo un descenso interanual en el número de compraventas según el INE (-10,2%), pero en enero se volvió a terreno positivo (6,6% interanual).

España: compraventas de vivienda (Número de compraventas)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE.

España: el precio de la vivienda se desacelera Variación interanual (%)

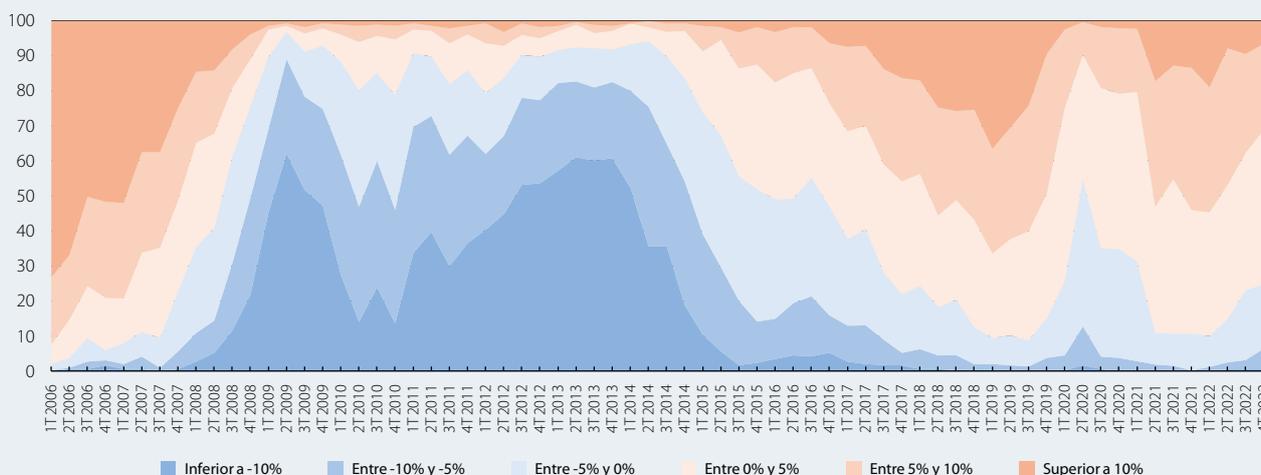


Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del MITMA y del INE.

Un porcentaje que se ha incrementado en 5 p. p. respecto a antes de la pandemia (29,4% en 2019).

La oferta de vivienda sigue siendo muy limitada e insuficiente para cubrir las necesidades de vivienda dada la evolución demográfica. Así, el número de visados de obra nueva (109.000 viviendas en 2022) fue inferior a la creación neta de hogares (210.000), una situación que ya se observó en 2020 y 2021. Un factor que podría ayudar a la recuperación de la oferta es la reciente moderación en el ritmo de avance de los costes de construcción. Dichos costes repuntaron con fuerza en la primera mitad de 2022 (pico del 19,5% interanual en mayo). Desde entonces, el ritmo de avance es algo más contenido (10,3% interanual en diciembre de 2022) y prevemos que las presiones de costes tiendan a moderarse en vista de la evolución reciente del precio de la energía y del precio de los metales industriales en los mercados internacionales, que han descendido de forma marcada desde mediados de 2022, a pesar del repunte reciente por la reapertura de China.

España: distribución de los municipios según la variación interanual del precio de la vivienda (% de municipios)



Nota: En cada trimestre, se clasifican los municipios según si la variación interanual del precio de la vivienda es inferior al -10%, entre el -10% y el -5%, etc.
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del MITMA.

El precio de la vivienda anotó avances significativos en 2022 (5,0% según el MITMA y 7,4% según el INE), pero mostró una marcada tendencia a la desaceleración en términos interanuales a lo largo del año. Así, tras repuntar un 6,7% en el 1T, el ritmo de avance fue menguando hasta el 3,3% en el 4T según el valor de tasación de vivienda libre publicado por el MITMA (del 8,5% interanual en el 1T 2022 al 5,5% en el 4T, según el INE, que basa su índice de precios en el valor de transmisión).

Todas las comunidades autónomas experimentaron una desaceleración del ritmo de avance del precio de la vivienda a lo largo de 2022, pero anotaron un crecimiento positivo al cierre del año, con la única excepción de Murcia (-0,1% interanual en el 4T 2022). Baleares fue la comunidad autónoma que registró el mayor incremento del precio de la vivienda en 2022, con un avance del 7,8% (frente al 5% del total nacional). De hecho, es la única comunidad donde el precio de la vivienda ya supera en términos nominales el precio máximo que se registró antes del estallido de la burbuja inmobiliaria de 2008 (en concreto, en el 4T 2022 era un 11% superior al anterior máximo, mientras que el total nacional se encontraba un 17% por debajo del máximo).

La evolución del precio de la vivienda en los municipios de más de 25.000 habitantes también se desaceleró en 2022: el porcentaje de municipios con una variación interanual negativa fue del 25% del total en el 4T 2022 (comparado con poco más del 10% a inicios de año). En cambio, el porcentaje de municipios con un incremento del precio de la vivienda superior al 10% fue de solamente el 6,5% en el 4T 2022 (frente al pico del 19% en el 1T 2022).

En los próximos trimestres, la economía española seguirá haciendo frente a un contexto adverso, marcado por la incertidumbre geopolítica y el aumento de los tipos de interés.² En este contexto económico exigente, prevemos

que la trayectoria de desaceleración del precio de la vivienda tendrá continuidad y esperamos que se mantenga prácticamente estancado en 2023. La evolución va a ser más positiva en las localizaciones más demandadas, como son los centros de las grandes ciudades y las zonas turísticas. En cuanto a la tipología de vivienda, prevemos una evolución diferenciada: la vivienda de segunda mano será la más afectada, mientras que esperamos un mejor comportamiento de la vivienda nueva, por su relativa escasez y elevada demanda.

Estas perspectivas, relativamente positivas para el sector inmobiliario español, descansan sobre una serie de hipótesis que constituyen el escenario central de CaixaBank Research. Las turbulencias que están experimentando los mercados financieros desde mediados de marzo son una alerta de los riesgos que pueden surgir en un contexto de subidas rápidas de los tipos de interés y que, de alargarse en el tiempo o agravarse, algo que no forma parte de nuestro escenario central, podrían tener un efecto sobre las perspectivas económicas y el sector inmobiliario. Con todo, es importante remarcar que el sector inmobiliario parte de una situación mucha más sólida que en el anterior ciclo para poder capear la situación: en la actualidad no hay un exceso de oferta, ni se ha producido un crecimiento excesivo del crédito, ni se han relajado los estándares crediticios.³ Asimismo, los hogares cuentan con balances más saneados y los bancos cuentan con amplios colchones de capital y de liquidez.

Judit Montoriol Garriga

2. La economía española también contará con algunos elementos que apoyarán el crecimiento de la actividad, como la aceleración del despliegue de los fondos NGEU y la recuperación del turismo. Prevemos un avance del PIB del 1,3% en 2023.

3. Véase el artículo «El sector inmobiliario se enfría», publicado en el Informe Sectorial Inmobiliario 1S 2023, para un análisis comparado de distintas variables en los dos ciclos expansivos más recientes del mercado inmobiliario español (1999-2007 y 2014-2022).

Indicadores de actividad y empleo

Porcentaje de variación sobre el mismo periodo del año anterior, salvo indicación expresa

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
Industria									
Índice de producción industrial	8,8	2,9	1,6	4,4	4,6	0,8	-0,2	-0,4	...
Indicador de confianza en la industria (valor)	0,6	-0,9	6,8	0,4	-5,2	-5,4	-3,7	-5,8	-3,2
PMI de manufacturas (valor)	57,0	51,0	55,8	53,2	49,2	45,6	48,4	50,7	51,3
Construcción									
Visados de obra nueva (acum. 12 meses)	4,7	15,4	31,6	18,8	8,8	2,6	-1,3	...	...
Compraventa de viviendas (acum. 12 meses)	9,6	29,0	41,8	33,6	23,0	17,3	12,8	...	...
Precio de la vivienda	3,7	7,4	8,5	8,0	7,6	5,5	-	-	-
Servicios									
Turistas extranjeros (acum. 12 meses)	64,7	129,8	313,8	312,5	208,8	129,8	...	...	...
PMI de servicios (valor)	55,0	52,5	52,2	55,9	51,0	50,8	52,7	56,7	59,4
Consumo									
Ventas comercio minorista	5,1	0,9	0,2	1,2	0,2	1,8	5,5	4,0	...
Matriculaciones de automóviles	158,0	-3,0	-7,5	-10,3	3,1	2,6	51,4	19,2	66,1
Indicador de confianza de los consumidores (valor)	-12,9	-26,4	-18,2	-26,8	-32,5	-28,2	-22,9	-22,1	-24,7
Merced de trabajo									
Población ocupada ¹	3,0	3,1	4,6	4,0	2,6	1,4	-	-	-
Tasa de paro (% de la población activa)	14,8	12,9	13,6	12,5	12,7	12,9	-	-	-
Afiliados a la Seguridad Social ²	2,5	3,9	4,5	4,8	3,5	2,7	2,3	2,4	2,7
PIB	5,5	5,5	6,9	7,8	4,7	2,6	-	-	-

Precios

Porcentaje de variación sobre el mismo periodo del año anterior, salvo indicación expresa

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
General	3,1	8,4	7,9	9,1	10,1	6,6	5,9	6,0	3,3
Subyacente	0,8	5,1	3,0	4,9	6,2	6,5	7,5	7,6	7,5

Sector exterior

Saldo acumulado durante los últimos 12 meses en miles de millones de euros, salvo indicación expresa

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
Comercio de bienes									
Exportaciones (variación interanual, acum. 12 meses)	21,2	22,9	26,2	22,2	23,3	22,9	21,9	...	...
Importaciones (variación interanual, acum. 12 meses)	24,8	33,4	36,1	35,2	38,1	33,4	29,8	...	...
Saldo corriente	11,5	7,8	8,1	7,8	6,1	7,8	14,1	...	...
Bienes y servicios	17,9	18,7	13,7	14,7	14,4	18,7	24,3	...	...
Rentas primarias y secundarias	-6,4	-10,9	-5,6	-7,0	-8,3	-10,9	-10,2	...	...
Capacidad (+) / Necesidad (-) de financiación	22,4	19,7	19,1	19,5	18,0	19,7	26,4	...	...

Crédito y depósitos de los sectores no financieros³

Porcentaje de variación sobre el mismo periodo del año anterior, salvo indicación expresa

	2021	2022	1T 2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	01/23	02/23	03/23
Depósitos									
Depósitos de hogares y empresas	6,1	4,9	5,2	5,4	5,3	3,8	2,7	1,7	...
A la vista y ahorro	10,3	7,9	9,3	9,2	8,2	5,0	2,3	0,4	...
A plazo y preaviso	-24,4	-19,7	-26,8	-25,4	-19,2	-7,4	0,2	4,4	...
Depósitos de AA. PP.	15,5	9,6	19,3	15,6	6,6	-3,1	5,8	7,3	...
TOTAL	6,7	5,2	6,0	6,0	5,4	3,2	2,9	2,1	...
Saldo vivo de crédito									
Sector privado	0,3	0,7	0,2	0,8	1,3	0,5	-0,7	-1,1	...
Empresas no financieras	1,1	0,9	-0,5	0,7	2,4	0,9	-0,9	-1,4	...
Hogares - viviendas	0,2	1,0	1,3	1,4	1,1	0,2	-0,8	-1,3	...
Hogares - otras finalidades	-1,2	-0,6	-1,1	-0,5	-0,9	-0,1	0,0	-0,1	...
Administraciones públicas	15,3	0,2	3,4	1,9	-3,5	-1,1	-1,1	0,9	...
TOTAL	1,1	0,7	0,4	0,9	1,0	0,4	-0,7	-1,0	...
Tasa de morosidad (%)⁴	4,3	3,5	4,3	4,1	3,8	3,7	3,6	...	...

Notas: 1. Estimación EPA. 2. Datos medios mensuales. 3. Datos agregados del sector bancario español y residentes en España. 4. Dato fin del periodo.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del Ministerio de Economía, el Ministerio de Fomento, el Ministerio de Empleo y Seguridad Social, el Instituto Nacional de Estadística, el Servicio Público de Empleo Estatal, Markit, la Comisión Europea, el Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales y el Banco de España.

Señales alentadoras de la economía portuguesa en el arranque del año

El buen tono de los indicadores de actividad plantea riesgos de revisión al alza para nuestra previsión de crecimiento del PIB del 1% en 2023. Destaca el buen comportamiento de los indicadores relativos al consumo, en particular las ventas de automóviles y el tráfico aéreo, lo que sugiere que el turismo sigue siendo un importante motor de actividad. Asimismo, los indicadores de confianza muestran una tendencia positiva en todos los sectores, a excepción de la construcción. A ello se suman señales mixtas en el mercado laboral: el paro registrado disminuyó en febrero (-2,0% intermensual), por primera vez en siete meses, y las ofertas de empleo aumentaron (+8,7% intermensual). Por el contrario, la tasa de desempleo creció en enero, por tercer mes consecutivo, hasta el 7,1%, la más alta desde enero de 2021.

La inflación general se modera, pero la subyacente se resiste.

Según el dato de avance de marzo, la inflación se desaceleró 8 décimas, hasta el 7,4%, gracias al efecto base por la comparación con la fuerte alza de los precios de la energía y los alimentos en marzo del año pasado. Sin embargo, la inflación subyacente se mantiene en niveles muy elevados y apenas se redujo 2 décimas en marzo, hasta el 7%. Si los precios de la energía en los mercados internacionales se mantienen estables, se espera una nueva desaceleración del IPC general en abril, mes en el que los efectos de la medida IVA cero deberían dejarse sentir también en varios productos de la cesta alimentaria.

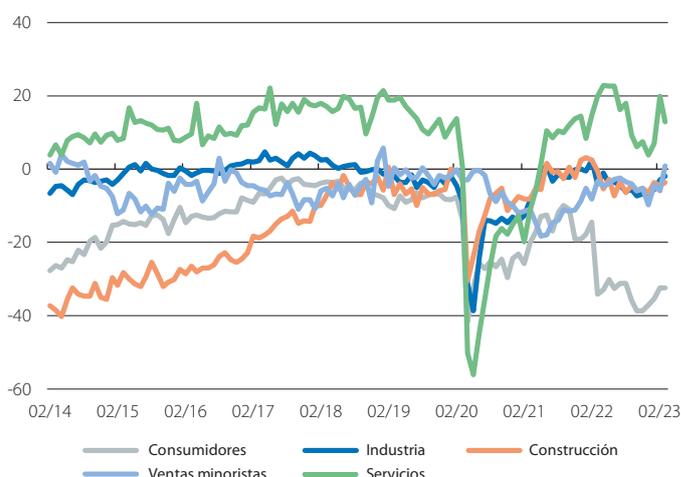
El precio de la vivienda creció un 12,6% en 2022. No obstante, los últimos datos apuntan a un enfriamiento del mercado: el índice de precios de la vivienda del 4T 2022 anotó una desaceleración (11,3% interanual vs. 13,1% anterior) y las operaciones de crédito para vivienda nueva en enero cayeron un 13% interanual.

El déficit presupuestario sorprende positivamente en 2022.

Se situó en el 0,4% del PIB (2,9% en 2021), gracias a un crecimiento de los ingresos muy superior al de los gastos (10,2% vs. 4,4%), impulsados por el notable aumento de los ingresos tributarios (16,6%) y de las cotizaciones sociales (8,5%). Por el lado de los gastos, destaca positivamente la partida de intereses, que mantuvo la tendencia a la baja (-9,4%) y se situó en el 2,0% del PIB, el nivel más bajo de la serie, lo que sitúa nuevamente el saldo primario en territorio positivo (1,6% del PIB).

La balanza corriente arranca en positivo en 2023. La balanza por cuenta corriente arrojó en enero un superávit de 268 millones de euros (vs. déficit de 380 millones de euros un año antes), gracias a la mejora de la balanza de bienes no energéticos y, sobre todo, de servicios, principalmente turismo. La balanza de rentas también contribuyó, fruto del aumento de los dividendos recibidos, una menor contribución financiera a la UE y un aumento de las transferencias recibidas.

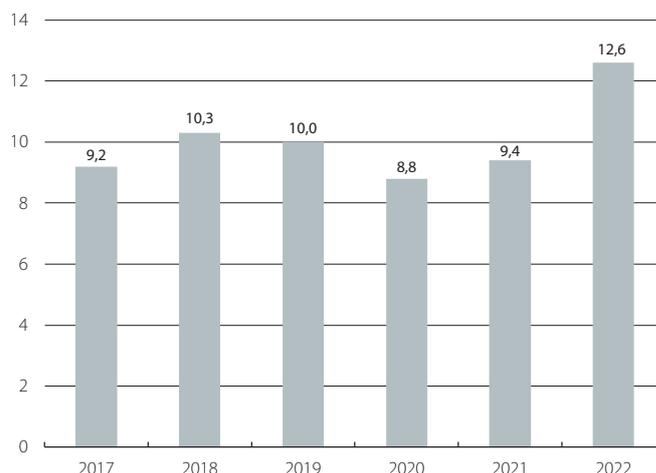
Portugal: indicadores de confianza (Puntos)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE de Portugal.

Portugal: índice de precios de la vivienda

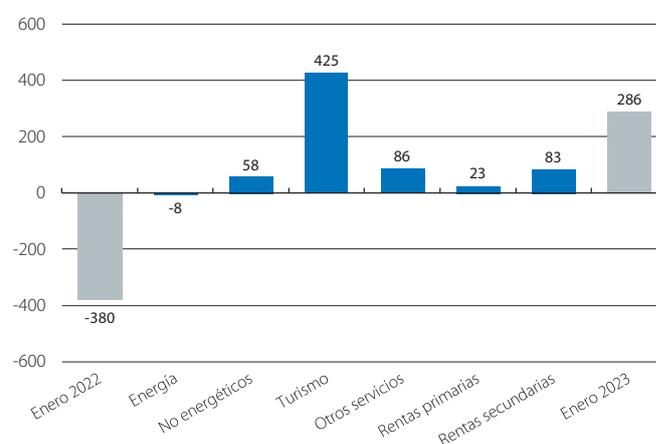
Variación promedio anual (%)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE de Portugal.

Portugal: evolución de la balanza por cuenta corriente

(Millones de euros)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del Banco de Portugal.

Indicadores de actividad y empleo

Porcentaje de variación sobre el mismo periodo del año anterior, salvo indicación expresa

	2021	2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	1T 2023	01/23	02/23	03/23
Índice coincidente de actividad	3,4	6,0	6,7	5,4	4,7	...	4,7	5,0	...
Industria									
Índice de producción industrial	4,5	0,4	2,0	1,8	-0,2	...	4,5	...	...
Indicador de confianza en la industria (valor)	-5,3	-3,4	-2,3	-4,7	-6,6	-4,9	-6,3	-5,0	-3,5
Construcción									
Permisos de construcción - vivienda nueva (número de viviendas)	13,5	5,2	2,7	-4,2	12,0	...	5,5	...	...
Compraventa de viviendas	20,5	1,3	4,5	-2,8	-16,0	...	-	-	-
Precio de la vivienda (euro / m ² - tasación)	8,6	13,8	14,2	15,8	13,6	...	14,9	12,5	...
Servicios									
Turistas extranjeros (acum. 12 meses)	51,5	158,6	298,1	244,4	158,6	...	153,9	137,9	...
Indicador de confianza en los servicios (valor)	0,1	15,0	21,1	17,9	8,1	9,9	6,1	10,2	13,3
Consumo									
Ventas comercio minorista	4,9	4,8	3,1	3,3	0,0	...	3,8	0,2	...
Indicador coincidente del consumo privado	5,0	4,4	5,2	3,2	2,3	...	2,4	3,1	...
Indicador de confianza de los consumidores (valor)	-17,2	-29,7	-30,5	-31,8	-37,0	-35,1	-37,0	-35,0	-33,4
Mercado de trabajo									
Población ocupada	2,8	2,0	1,9	1,1	0,5	...	0,2	0,7	...
Tasa de paro (% de la población activa)	6,6	6,0	5,7	5,8	6,5	...	7,0	...	...
PIB	5,5	6,7	7,4	4,8	3,2	...	-	-	-

Precios

Porcentaje de variación sobre el mismo periodo del año anterior, salvo indicación expresa

	2021	2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	1T 2023	01/23	02/23	03/23
General	1,3	7,8	8,0	9,1	9,9	8,3	8,4	8,2	7,4
Subyacente	0,8	5,6	5,5	6,5	7,2	7,1	7,0	7,2	7,0

Sector exterior

Saldo acumulado durante los últimos 12 meses en miles de millones de euros, salvo indicación expresa

	2021	2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	1T 2023	01/23	02/23	03/23
Comercio de bienes									
Exportaciones (variación interanual, acum. 12 meses)	18,3	23,1	18,9	22,7	23,1	...	22,4	...	...
Importaciones (variación interanual, acum. 12 meses)	22,0	31,3	31,5	35,2	31,3	...	29,1	...	...
Saldo corriente	-1,6	-3,2	-4,4	-4,2	-3,2	...	-2,6	...	...
Bienes y servicios	-5,5	-4,9	-6,4	-5,3	-4,9	...	-4,4	...	...
Rentas primarias y secundarias	3,9	1,7	2,0	1,1	1,7	...	1,8	...	...
Capacidad (+) / Necesidad (-) de financiación	2,1	-1,1	-1,0	-1,9	-1,1	...	-0,1	...	...

Crédito y depósitos de los sectores no financieros

Porcentaje de variación sobre el mismo periodo del año anterior, salvo indicación expresa

	2021	2022	2T 2022	3T 2022	4T 2022	1T 2023	01/23	02/23	03/23
Depósitos¹									
Depósitos de hogares y empresas	9,3	6,4	8,2	7,8	6,4	...	5,1	2,9	...
A la vista y ahorro	16,3	7,3	12,9	11,2	7,3	...	5,3	1,9	...
A plazo y preaviso	1,2	5,2	2,3	3,3	5,2	...	4,7	4,3	...
Depósitos de AA. PP.	-4,1	12,4	8,5	-0,1	12,4	...	22,3	2,8	...
TOTAL	9,0	6,5	8,2	7,5	6,5	...	5,5	2,9	...
Saldo vivo de crédito¹									
Sector privado	2,9	1,3	2,5	1,9	1,3	...	0,9	0,6	...
Empresas no financieras	2,2	-1,0	0,7	-0,5	-1,0	...	-1,5	-1,7	...
Hogares - viviendas	3,3	2,7	3,8	3,3	2,7	...	2,6	2,1	...
Hogares - otras finalidades	3,1	2,9	3,3	3,2	2,9	...	1,4	1,3	...
Administraciones públicas	3,8	-2,7	-1,3	-1,5	-2,7	...	-2,9	-4,3	...
TOTAL	2,9	1,2	2,4	1,7	1,2	...	0,8	0,4	...
Tasa de morosidad (%)²	3,7	3,0	3,4	3,2	3,0	...	-	-	-

Notas: 1. Residentes en Portugal. Las variables de crédito no incluyen titulaciones. 2. Dato fin del periodo.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE de Portugal, Banco de Portugal y Refinitiv.

A través de nuestros estudios, contribuimos a estimular el debate y el intercambio de opiniones entre todos los sectores de la sociedad, y favorecer la divulgación de los temas clave del entorno socioeconómico de nuestro tiempo. Tanto el *Informe Mensual* como el resto de publicaciones de CaixaBank Research están disponibles en: www.caixabankresearch.com

Te recomendamos:

Notas Breves de Actualidad Económica y Financiera



Valoración de los principales indicadores macroeconómicos de España, Portugal, la eurozona, EE. UU. y China, y de las reuniones del Banco Central Europeo y de la Reserva Federal.

Monitor de consumo



Análisis mensual de la evolución del consumo en España mediante técnicas *big data*, a partir del gasto con tarjetas emitidas por CaixaBank, del gasto de no clientes en TPV CaixaBank y de los reintegros en cajeros CaixaBank.

Dossier Especial inflación: ¿ha llegado para quedarse?



Perspectivas de la inflación global, europea y española para 2023 y más allá.

Informe Inmobiliario 1S 2023



El sector inmobiliario deja atrás un año 2022 en el que la demanda de vivienda batió todas las expectativas, pero en el que también empezaron a percibirse las primeras señales de enfriamiento.

Informe de Turismo 2S 2022



Pese a que el escenario macroeconómico se presenta como un reto, el análisis de situación de la industria turística nos lleva a tener unas perspectivas relativamente positivas para 2023.

Informe Agroalimentario 2S 2022



La guerra en Ucrania y su impacto en los precios de la energía y de las materias primas agrícolas seguirán condicionando las perspectivas del sector agroalimentario español.



Síguenos en:



www.caixabankresearch.com



@CABK_Research



Newsletter



CaixaBank

El *Informe Mensual* es una publicación elaborada de manera conjunta por CaixaBank Research y BPI Research (UEEF) que contiene informaciones y opiniones procedentes de fuentes que consideramos fiables. Este documento tiene un propósito meramente informativo, por lo cual CaixaBank y BPI no se responsabilizan en ningún caso del uso que se pueda hacer del mismo. Las opiniones y las estimaciones son propias de CaixaBank y BPI y pueden estar sujetas a cambios sin notificación previa. Se permite la reproducción parcial del *Informe Mensual* siempre que se cite la fuente de forma adecuada y sea remitida una copia al editor.

© CaixaBank, S.A., 2023

© Banco BPI, 2023

Diseño y producción: www.cegeglobal.com

Depósito Legal: B. 10511-1980 ISSN: 1134-1947



ELEMENTAL
CHLORINE
FREE
GUARANTEED





Volume 14, issue 2, June 2023

1. [Education and internal migration: evidence from a child labor reform in Spain](#)

Authors

- Jorge González Chapela
- Sergi Jiménez-Martín
- Judit Vall Castello

2. [Housing prices in Spain: convergence or decoupling?](#)

Authors

- Corinna Ghirelli
- Danilo Leiva-León
- Alberto Urtasun

3. [The price effects of reducing payment card interchange fees](#)

Authors

- Bitá Shabgard
- Javier Asensio

4. [Attitudes towards single parents' children in private and state-dependent private schools: experimental evidence](#)

Authors

- Luis Diaz-Serrano

INGENIERÍA CIVIL

Nº 202, enero-abril 2023



Centro de Estudios y Experimentación
de Obras Públicas

Publicación incluida en el Programa Editorial para 2023



COMITÉ DE REDACCIÓN

Presidenta

Elena Pérez Zabaleta

Vocales

Paula Pascual Bernáldez
José Manuel de la Peña Olivás
Pablo Mira McWilliams
Luis Pujol Terés
Rafael Jiménez Sáez
M^a Asunción Morales Hortelano
Alfredo Arroyo Puente
Dolores Romero Muñoz

Comisión Asesora

Luis Pujol Terés
José-Carlos Pacheco Díaz

Secretaría

Diana de la Lama Jiménez
M^a José de la Fuente Arenas
José-Carlos Pacheco Díaz

Colaboradores

Javier Plasencia Jiménez (Fotografía)

REDACCIÓN

Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
(CEDEX)

C/ Alfonso XII, 3 y 5 - 28014 Madrid
Tels.: (+34) 91 335 72 16 / 72 85/ 73 10

E-mail: ingcivil@cedex.es

El Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) no se hace responsable de las opiniones, teorías o datos publicados en los artículos de *Ingeniería Civil*, siendo ello responsabilidad exclusiva de sus autores

COORDINACIÓN DE PUBLICIDAD

Cloudbridge SL

Tel.: (+34) 606 30 26 91 | dani@cloudbridge.es

PVP: 12,25 euros

ISSN: 0213-8468 - NIPO papel: 797-20-005-3

ISSN: 2659-7039 - NIPO línea: 797-20-006-9

NIPO html: 797-20-007-4

Depósito legal: M-28150-1971

NUESTRA PORTADA:

Fondo submarino del mar Mediterráneo:
gorgonia roja Paramuricea clavata con pez napoleón,
Cap de Creus, Costa Brava, Cataluña, España.

(Fuente: Shutterstock)



Sumario

Vehículo autónomo y conectado: casos de uso, pronósticos de adopción y adaptación de la infraestructura

Autonomous and Connected Vehicles: Use Cases, Adoption Forecasts and Infrastructure Adaptation

Alejandro Lanuza García

5

Análisis de los parámetros característicos para la correcta interpretación de ensayos CPTU en 'quick clays' y arcillas de alta sensibilidad en la obra E-6 Ranheim-Vaernes motorway de Noruega

Analysis of the Characteristic Parameters for the Correct Interpretation of CPTU Tests in Quick and High Sensitivity Clays in the E-6 Ranheim-Vaernes Motorway, Norway

Juan Alfonso Carcolé Galea, Ana María Aguilar Bauzá

21

Uso y costes del hidrógeno en transporte

Use and Costs of Hydrogen in Mobility

Carlos Merino, Jesús Ruiz de Pascual, Emilio Nieto

29

Investigación de los efectos hidrometeorológicos sobre los movimientos de masas en laderas de depósitos coluviales

Investigation of the Hydrometeorological Effects on Mass Movements on Slopes of Colluvial Deposits

Mario Patricio Ochoa Cañizares

41

La nevada de Filomena pone a prueba la norma de Acciones en la Edificación

Filomena Snowstorm Tests the Standard of Actions on Structures

Manuel Ignacio Guerra Romero, Julia García González,
Julia M.^a Morán del Pozo, Andrés Juan Valdés

59

Factores condicionantes de la dinámica litoral de la playa de La Isla de Mazarrón en la extracción del pecio fenicio

Conditioning Factors of the Coastal Dynamics of Mazarrón's Beach of the Island During the Extraction of the Phoenician Shipwreck

José Manuel de la Peña Olivás

69

Caminos de Innovación en Ingeniería Civil

Uso de fotometría tridimensional e inteligencia artificial en el estudio de ecosistemas marinos: Proyecto VirtualMAR

Elena Prado, Adolfo Cobo, Sergio Sierra, Ángela Domingo, Carla Quiles-Pons,
Luis Rodríguez, David Díaz, Pablo Roldán, Pedro Anuarbe, Francisco Sánchez

75

Últimos avances en modelización climática

José Antonio Parodi Perdomo, Esteban Rodríguez Guisado

81

Ediciones del CEDEX

87

Exposiciones

93

Normas de redacción

También disponibles en la página web del CEDEX: <http://cedex.es>

98



Ingeniería Civil,
por su compromiso
con la innovación y
la transferencia
de conocimiento.



Mar / Abr 2023

Revista de Obras Públicas

3641



Sumario

8

Una visión global de la colaboración empresa-universidad en I+D+i

Eugenio Pellicer Armiñana

La clave

12

Rejuvenecedores embebidos en áridos porosos

Raquel Casado Barrasa
Pedro Lastra González

24

Las carreteras del futuro: Industria 4.0 y sostenibilidad

José Solís Hernández
Aníbal Ollero Baturone
Angelos Christos Bavelos
Jesús Rodríguez Santiago
Ander Ansuategi Cobo

36

Dinámica computacional de fluidos (CFD)

Ignacio del Rey Llorente
Álvaro Serrano Corral
Ángel Vidal Vacas
Juan Ojeda Couchoud
Javier Abanades Tercero

46

Mejora de la seguridad hidrológica (CALA)

Víctor Flórez Casillas/Begoña Labalde Martínez
Fernando Salazar González/Miguel A. Toledo Municio

56

Foresee: Estrategias de futuro para la resiliencia en las redes de transporte frente a eventos extremos

David García-Sánchez/Daniel Castro Fresno
Bryan Tyrone Adey/Fabrizio Federizio
Marvin Richter

70

Gestión sostenible del mantenimiento de pavimentos urbanos

Tatiana García-Segura/Laura Montalbán-Domingo
David Llopis Castelló/José Ramón López Marco
Juan Sánchez-Robles Bello/Roberto Paredes Palacios



Portada
Diseñada para continuar visualmente el primer número de Investigación aplicada en la Ingeniería.



Contraportada
Texturas de pavimentos, Barcelona. Fotografía de Rafael Vargas.
Tráfico rodado en carretera.



Edita:
Colegio
de Ingenieros
de Caminos,
Canales y Puertos

**PRESIDENTE
DEL CONSEJO EDITORIAL**
Miguel Ángel Carrillo Suárez

DIRECTOR DE LA REVISTA
Carlos Nardiz Ortiz

DIRECTOR DE REDACCIÓN
Daniel Rodríguez González

DIRECTOR DE ARTE Y DISEÑO
Manuel Estrada

EDICIÓN Y MAQUETACIÓN
Estrada Design
Enca Gismera
Natalia Giménez

CONSEJO EDITORIAL
Antonio Colino Martínez
Carmen de Andrés Conde
Íñigo de la Serna Hemáiz
Isabel Pardo de Vera Posada
Ignacio García-Arango
Cienfuegos-Jovellanos
José Luis Marín López-Otero
José Trigueros Rodrigo
Julio Martínez Calzón
Miguel Aguiló Alonso
Pere Macias i Arau

**COMITÉ EDITORIAL
Y DE REDACCIÓN**
Alonso Domínguez Herrera
César Lanza Suárez
David Martínez Montero
Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui
Francisco Esteban Lefler
José Romo Martín
José Manuel Vassallo Magro
Luis Irastorza Ruigómez
María Luisa Domínguez
González

Manuel Menéndez Prieto
Rosa Arce Ruiz
Rosario Cornejo Arribas
Rosario Martínez Vázquez de Parga
Pablo Otaola Ubieta
Eugenio Pellicer Armiñana

**SECRETARIO GENERAL
DEL COLEGIO DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS**
Juan José Martínez López

IMPRIME
Gráficas Muriel

DEPÓSITO LEGAL
M-M1-156-1958
ISSN 0034-8619

SUSCRIPCIONES
www.revistadeobraspublicas.com/
planes-de-suscripción/
suscripcionesrop@ciccp.es
Tel. + 34 91 308 19 88

Calle Almagro 42
28010. Madrid

76

Proyecto HP-RAIL: tecnologías inteligentes y materiales de altas prestaciones para la próxima generación de estructuras ferroviarias

Miguel del Sol-Sánchez/M.^a Carmen Rubio-Gámez
Fernando Moreno-Navarro/Vicente Pérez Mena
Esther Tomás Fortún



94

Evaluación de la sostenibilidad de los proyectos de infraestructuras

Jose E. Arizón Fanlo

Secciones

108

Colegio

Las asociaciones sectoriales reclaman una Ley de Contratos más ambiciosa y estable ante los fondos europeos Next Generation

112

Actualidad empresarial

114

Universidad

La enseñanza de Ordenación del Territorio y Urbanismo en la Escuela de A Coruña
Gael Sánchez Rivas

118

Vía Pública

Oportunidades y retos en economía circular de la ingeniería civil

Carmen de Andrés Conde
Ángel Fernández López
José Luis Marín López-Otero
Juan Pedro Piqueras Jiménez

124

Libros

Una inmersión en la ciudad de los Grandes Lagos
Antonio Papell

Los pasos históricos de los Pirineos entre la Jacetania y la Aquitania

Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui

84

Nuevo puente sobre el Danubio en Bratislava

Carlos J. Bajo Pavía/Luis Martín-Tereso López
Laura Tordera González/Carlos Zanuy Sánchez
Jose M. Simón-Talero

Coyuntura

Contenido

nº 737 / junio 2023

- 2 Un paso previo imprescindible
- 10 Mitmactual
- 24 El Puerto de Sevilla avanza en sincromodalidad y digitaliza el tren
- 32 SIDESAT: señales del espacio
- 36 Nueva etapa en la protección de los derechos de pasajeros
- 42 El nuevo balcón de Almería
- 52 La vigilancia de nuestros mares
- 62 Guía de recomendaciones de diseño de infraestructura ciclista
- 72 Máster ENAIRE
- 80 Lecturas



Créditos

Edición y coordinación de contenidos: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Mitma). **Página web:** www.mitma.gob.es

Colaboran en este número: Javier Rodríguez Ventosa, Autoridad Portuaria de Sevilla; Inez, José M. Fornes Valdivia; Sigifredo Gallego Góngora y José Aranda Vasseroi, Antonio Pérez Peña y Pedro Tomás Martínez; Alejandro Muñoz Delgado. **Fotografía:** Adif AV, Autoridad Portuaria de Sevilla; Autoridad Portuaria de Almería.

Comité de Redacción: Presidencia: Jesús M. Gómez García (Subsecretario de Mitma). Vicepresidencia: Angélica Martínez Ortega (Secretaria General Técnica). Vocales: Silvia Zancaja (Directora de Comunicación), María Isabel Badía Gamara (Directora del Gabinete de la Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana), Aida Joaquín Acosta (Jefa del Gabinete de la Subsecretaría), Mónica Marín Díaz (Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Infraestructuras), Roberto Angulo Revilla (Jefe del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes y Movilidad).

Diseño y Maquetación: Chelo Cruz (Dentro de Publicaciones)

Dirección: Nuevos Ministerios, Paseo de la Castellana, 57. 28071 Madrid. **Teléfono:** 915 977 000. **Suscripciones:** Esmeralda Rojo. **Teléfono:** 915 977 261. **E-mail:** cpublic@mitma.es

Acceso a la publicación en digital y compra de la revista en papel en:

<https://comitmitma.colaboracion.gob.es>

Y al momento de la revista en <http://www.mitma.gob.es/comunicacion/presskit/mitma-el-sociedademovilidadelabolo-de-robotas>

Dep. Legal: M-668-1968. **ISSN:** 2792-4564. **ISSNe:** 2793-4572.

NIFP: 796-23-023-9. **NIPDe:** 796-23-024-4.

Esta publicación no se hace responsablemente responsable solidaria con los contenidos reproducidos en las colaboraciones firmadas. Esta revista se imprime en papel FSC o equivalente.



RUTAS TÉCNICA

Pavimento de hormigón armado continuo bicapa en el tramo Yecla-Caudete de la autovía A-33, entre Blanca y La Font de la Figuera

Localizaciones de Riesgo Mínimo para Vehículos Automatizados y Conectados

Terminales y transiciones de barreras de seguridad: estado del arte y próximos avances

CULTURA Y CARRETERA

Comité del Valor histórico patrimonial de la carretera

Esto va también de cultura (y de economía local)

- 04** Entrevista: **Hugo Morán**, Secretario de Estado de Medio Ambiente
- 14** La gestión del agua en un escenario de adaptación al cambio climático
Teodoro Estrela
Director General del Agua
- 22** Los retos de la nueva planificación hidrológica
Victor Arqued Esquía
Subdirector General de Planificación Hidrológica
- 30** ¿Qué son los caudales ecológicos y por qué son necesarios?
Lucia De Stefano
Directora adjunta del Observatorio del Agua de la Fundación Botín
- 38** Reutilización del agua y sostenibilidad del ciclo urbano
Fernando Morcillo
Presidente de la Asociación Española de Abastecimiento de Aguas y Saneamiento (AEAS)
- 46** El futuro del agua desalada
Luis Babiano
Gerente de la Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento (AEOPAS)
Darío Martín
Coordinador Área Competitividad de Aguas Municipales de Jávea, S.A.(AMJA S.A.)
Josep Lluís Henarejos
Gerente de AMJASA
- 54** Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (PLAN DSEAR)
Manuel Menéndez Prieto
Vocal asesor de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente
Por **Laura Díaz**
Jefa de Área de la Subdirección de Planificación Hidrológica
- 60** La Estrategia Nacional de Restauración de Ríos 2022-2030
Francisco Javier Sánchez Martínez
Subdirector General de Protección de la Aguas y Gestión de riesgos
Gonzalo Magdaleno
Jefe de Servicio de Restauración fluvial
Mónica Aparicio
Jefa del Área de Gestión ambiental
- 68** Protección de las aguas subterráneas y recuperación de acuíferos
Luis Martínez Cortina
Subdirección General de Planificación Hidrológica. Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Ana Nieto y Arancha Fidalgo
Oficina de Planificación Hidrológica. Confederación Hidrográfica del Júcar

- 76** Reservas Naturales Fluviales.
Miguel Cañedo-Argüelles
FEHM-Lab, Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA-CSIC)
Virgilio Hermoso
Departamento de Biología Vegetal y Ecología (Universidad de Sevilla) Australian Rivers Institute (Griffith University)
- 84** Las necesidades hídricas de los humedales españoles
Antonio Camacho
Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València
- 94** Conservación de sistemas de alto valor natural: el modelo de gestión de los humedales estratégicos
Fernando Magdaleno Mas
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación (MITERD)
- 102** Combatir la contaminación difusa producida por nitratos de origen agrario y ganadero
Celsa Peiteado, Rafa Seiz, Alberto Fernández-Lop y Teresa Gil
WWF España
- 106** Digitalización del sector del agua, factor clave para la sostenibilidad
Félix Francés
Presidente de la PTEA. Catedrático e investigador en el IIAMA de la UPV
- 112** El desarrollo sostenible es inviable si no se garantiza el derecho humano al agua potable
Francesc La-Roca y Nuria Hernández-Mora
Fundación Nueva Cultura del Agua
Ángela Lara y Leandro del Moral
Universidad de Sevilla, Fundación Nueva Cultura del Agua
- 120** Noticias



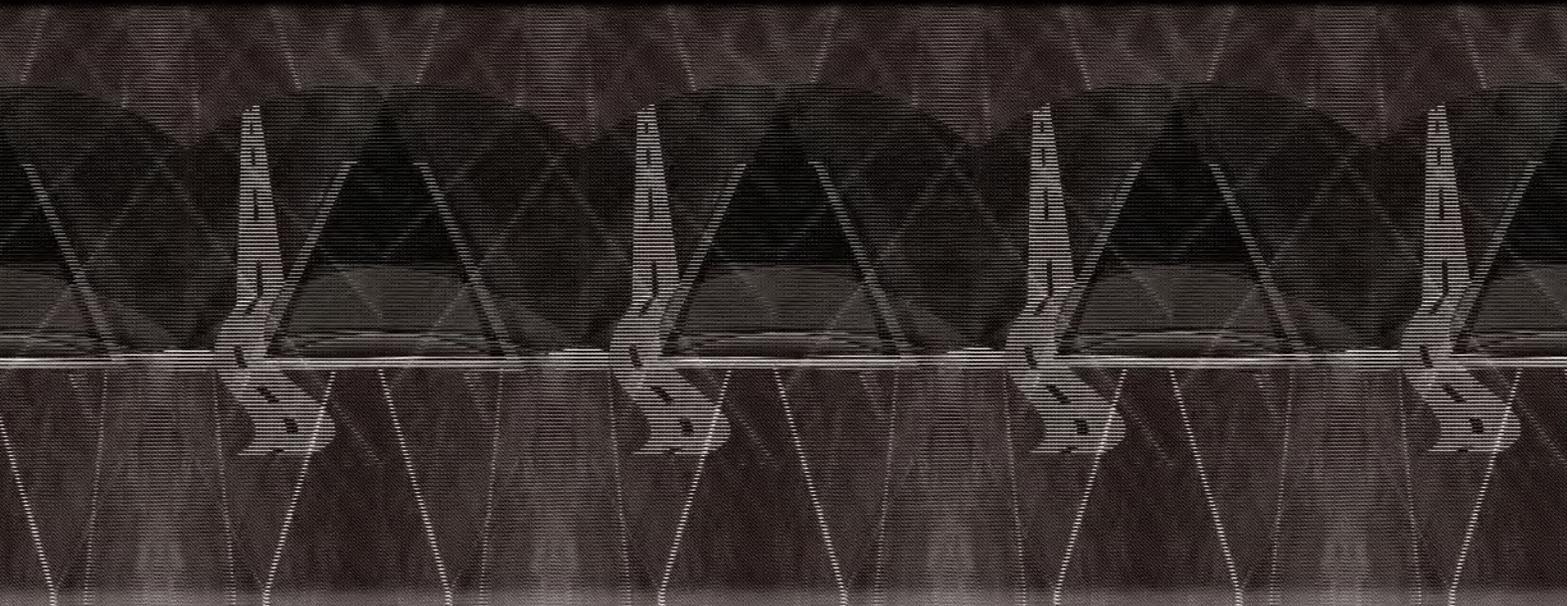
Edita:
Subsecretaría
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Consejo Asesor:
Presidente: Miguel González Suela. Subsecretario MITERD

Vocales:
Iolanda Mármol. Directora de Comunicación MITERD
Francesc Boya. Secretario General para el Reto Demográfico. MITERD
Miriam Bueno. Consejera Técnica. S. E. de Energía. MITERD

Antonio Gómez Sal. Catedrático de Ecología. Universidad de Alcalá
Raquel González Pico. Asesora Gabinete S.E. Medio Ambiente
Lourdes Lázaro. Coordinadora Desarrollo Corporativo UICN
Cristina Linares. Científica titular. Instituto de Salud Carlos III
Antonio Lucio. Presidente WWF España
Carlos Mataix. Director itd.UPM
Pepa Mosquera. Codirectora revista Energías Renovables
José Manuel Naredo. Doctor en Ciencias Económicas
Marta Nieto. Vocal Asesora Gabinete del Subsecretario. MITERD
Charo Barroso. Directora Ambienta

www.normativadecarreteras.com



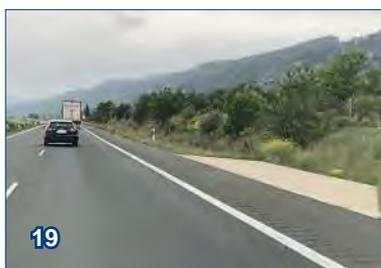
Legislación y normativa técnica de carreteras
Acceso libre y gratuito



Tribuna Abierta

- 03 Las carreteras inteligentes se han de centrar en el usuario.
Fracaso inicial de la automatización parcial para una seguridad vial diferencial**
Alfredo García

Rutas Técnica



- 05 Pavimento de hormigón armado continuo bicapa en el tramo Yecla-Caudete de la autovía A-33, entre Blanca y La Font de la Figuera**
Continuous two-layer reinforced concrete pavement in the Yecla-Caudete section of the A-33 motorway, between Blanca and La Font de la Figuera
Angel García Garay, Gustavo Pérez Morales, Antonio Cerdá Ferrer, Pedro Hernández Carrillo y Rafael Rueda Arriete



- 19 Localizaciones de Riesgo Mínimo para Vehículos Automatizados y Conectados**
Minimal Risk Conditions for Connected and Automated Vehicles
Alfredo García, Francisco Javier Camacho Torregrosa y David Llopis Castelló

- 28 Terminales y transiciones de barreras de seguridad: estado del arte y próximos avances**
Terminals and transitions for safety barriers: state of the art and future developments
Comité Técnico de Seguridad Vial

Cultura y Carretera



- 40 Comité del Valor histórico patrimonial de la carretera**
Comité del Valor histórico patrimonial de la carretera
- 45 Esto va también de cultura (y de economía local)**
Manuel Romana García y Ricardo Santonja

Nota de Lectura

- 48 Camineros, de la senda a la autovía. Carreteras de Teruel.**
María Martínez Nicolau

ATC



- 49 XI Jornadas de Vialidad Invernal**
- 55 Próximos eventos ATC**
- 57 Junta Directiva, Comités Técnicos y Socios de la ATC**



Edita:

ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS
Monte Esquinza, 24 4ª Dcha. ♦ 28010 ♦ Madrid
Tel.: 913 082 318 ♦ Fax: 913 082 319
info@atc-piarc.com - www.atc-piarc.com

Comité Editorial:

Presidenta:

Mª del Rosario Cornejo Arribas Presidenta de la Asociación Técnica de Carreteras (España)

Vicepresidente Ejecutivo:

Óscar Gutiérrez-Bolívar Álvarez Dirección General de Carreteras, MITMA (España)

Vocales:

Ana Isabel Blanco Bergareche	Subdirectora Adjunta de Circulación, DGT, M. Interior (España)
Alfredo García García	Catedrático de la Universitat Politècnica de València (España)
Jaime Huerta Gómez de Merodio	Secretario del Foro de Nuevas Tecnologías en el Transporte, ITS España (España)
Mariló Jiménez Mateos	Jefa de Área Técnica Estudios, MITMA (España)
María Martínez Nicolau	Directora Técnica de Innovia-Coptalia (España)
Félix Pérez Jiménez	Catedrático de Caminos de la Universidad Politécnica de Barcelona (España)
Manuel Romana García	Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid (España)
Jesús J. Rubio Alférez	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (España)
Javier Sainz de los Terreros Goñi	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (España)

Vocales-Representantes de los Comités Técnicos de la ATC:

Rafael López Guarga	Presidente del CT de Túneles de Carreteras
José Manuel Blanco Segarra	Presidente del CT de Financiación
Luis Azcue Rodríguez	Presidente del CT de Vialidad Invernal
Javier Payán de Tejada	Presidente del CT de Firms de Carreteras
Fernando Pedrazo Majarrez	Presidente del CT de Planificación, Diseño y Tráfico
Álvaro Parrilla Alcaide	Presidente del CT de Geotecnia Vial
Vicente Vilanova Martínez-Falero	Presidente del CT de Conservación y Gestión
Álvaro Navareño Rojo	Presidente del CT de Puentes de Carreteras
Roberto Llamas Rubio	Presidente del CT de Seguridad Vial
Antonio Sánchez Trujillano	Presidente del CT de Carreteras y Medio Ambiente
Andrés Costa Hernández	Presidente del CT de Carreteras de Baja Intensidad de Tráfico
Carlos Azparren Calvo	Presidente del CT de Dotaciones Viales

**Redacción, Maquetación, Diseño,
Producción y Gestión Publicitaria:**

Asociación Técnica de Carreteras
Tel.: 91 308 23 18 ♦ info@atc-piarc.com

Arte Final, Impresión y Distribución:

Huna Comunicación (Huna Soluciones Gráficas S. L.)
Tel.: 91 029 26 30 ♦ www.hunacomunicacion.es

Depósito Legal: M-7028-1986 - ISSN: 1130-7102
Todos los derechos reservados.

La Revista Rutas publica trabajos originales de investigación, así como trabajos de síntesis, sobre cualquier campo relacionado con las infraestructuras lineales. Todos los trabajos son revisados de forma crítica al menos por dos especialistas y por el Comité de Redacción, los cuales decidirán sobre su publicación. Solamente serán considerados los artículos que no hayan sido, total o parcialmente, publicados en otras revistas, españolas o extranjeras. Las opiniones vertidas en las páginas de esta revista no coinciden necesariamente con las de la Asociación ni con las del Comité de Redacción de la revista.

Precio en España: 18 euros +IVA

© Asociación Técnica de Carreteras

REVISTA RUTAS

La Revista Rutas desde 1986, año de su creación, es la revista editada por la Asociación Técnica de Carreteras (Comité Nacional Español de la Asociación Mundial de la Carretera).

Las principales misiones de la Asociación, reflejadas en sus Estatutos son:

- Constituir un foro neutral, objetivo e independiente, en el que las administraciones de carreteras de los distintos ámbitos territoriales (el Estado, las comunidades autónomas, las provincias y los municipios), los organismos y entidades públicas y privadas, las empresas y los técnicos interesados a título individual en las carreteras en España, puedan discutir libremente todos los problemas técnicos, económicos y sociales relacionados con las carreteras y la circulación viaria, intercambiar información técnica y coordinar actuaciones, proponer normativas, etc.
- La promoción, estudio y patrocinio de aquellas iniciativas que conduzcan a la mejora de las carreteras y de la circulación viaria, así como a la mejora y extensión de las técnicas relacionadas con el planteamiento, proyecto, construcción, explotación, conservación y rehabilitación de las carreteras y vías de circulación.



Nº 194 ENERO - MARZO 2023



Fotografía de portada:
Imagen de Kosti Keistinen en Pixabay

Las carreteras inteligentes se han de centrar en el usuario

Fracaso inicial de la automatización parcial para una seguridad vial diferencial

Alfredo García

*Catedrático de Ingeniería de Carreteras
Universitat Politècnica de València*

Se va a completar una década sin avances en la reducción de la siniestralidad y gran parte de las esperanzas para revertir esa situación radican en las aportaciones de los nuevos vehículos automatizados y conectados, para aportar esa seguridad vial diferencial. En ese sentido, se está iniciando un nuevo sistema de transporte por carretera llamado carreteras inteligentes, donde los agentes involucrados han aumentado.

Desde junio de 2022, todas las homologaciones de vehículos requieren que tengan el nivel 2 de automatización, aunque ya se vendían bastantes modelos con ese nivel. Por tanto, empieza a haber una cierta tasa de penetración de vehículos automatizados que irá en aumento progresivamente.

Ya no solo hay administraciones y operadores viarios, además de fabricantes de vehículos automatizados y conectados. Aparecen proveedores de la conectividad necesaria para que los vehículos con esas facilidades puedan aprovechar esas ventajas. Además, surgen proveedores de información, más allá de los tradicionales públicos, que se dedican a analizar y facilitar información. Por tanto, se trata de un sistema mucho más complejo que poco a poco irá abarcando más parte de la red de carreteras.

No deberíamos pensar que una carretera inteligente solo es aquella repleta de infraestructura digital, con to-

das las facilidades de conectividad entre vehículos, vehículo con infraestructura, etc. Realmente eso no es así porque va a haber distintos niveles, distintas facilidades y distintos alcances.

La infraestructura física está jugando y cada vez va a jugar un papel más importante en relación con el funcionamiento de los vehículos automatizados, que dependen enormemente de las características y el estado de las dotaciones viarias, mientras que la parte de conectividad va a depender de que haya infraestructura digital para poder facilitar esa conectividad.

Lo más importante al principio es la relación entre la infraestructura física y los sistemas de conducción automatizada, para poder obtener el máximo aprovechamiento en seguridad de las facilidades de automatización que empiezan a tener los vehículos de nivel SAE 2, que permiten el control longitudinal y el control lateral dentro del propio carril, en base al procesamiento digital de imágenes tomando como referencia fundamental las marcas viales de borde del carril.

Luego, el funcionamiento del vehículo automatizado depende, como está muy demostrado, de las características de la infraestructura física y el estado de la misma. Por ejemplo, la anchura de la marca vial, la continuidad de las marcas viales de borde, el estado de estas, la geometría de las curvas, etc.

Otra parte importante de las carreteras inteligentes seguirán siendo los usuarios, pero hasta ahora se les ha desatendido pensando erróneamente que sus capacidades para la conducción humana siguen siendo suficientes para manejar los vehículos automatizados y conectados.

Cuando vamos a comprar un vehículo de este tipo nos entregan las llaves y no nos explican cómo funcionan todas estas ayudas para la conducción automatizada. No puede ser que aprendamos a base de prueba y error estando ya en circulación. Por ejemplo, el control de posición dentro del carril lo vas observando porque efectivamente te mueve el volante, ya que basta con tocar el volante sin necesidad de cogerlo y accionarlo, pero, de repente, adviertes que se ha desconectado cuando ya te estás saliendo del carril, si no es que te has salido del mismo, con el riesgo enorme que esto supone. Por tanto, se producen desconexiones dependiendo de las características de la infraestructura física y ambientales.

El problema es que, tal y como se hace hoy en día, cuando te entregan las llaves no hay ninguna información, pero tampoco hay ninguna información y formación posterior, por lo que consecuentemente no hay aceptación por los conductores: al tercer sobresalto cuando te das cuenta de que te has salido del carril, lo normal es desconectar las asistencias para no tener que asumir unos riesgos no controlables.

Con esta realidad del fenómeno, sin usar en la práctica muchas de las asistencias embarcadas para la mejora de la seguridad, se está arrancando con un fracaso porque la seguridad diferencial que se podía conseguir con estos vehículos se pierde si no se utilizan estas ayudas y, por tanto, la aceptación es fundamental para que pueda haber un despliegue de estos vehículos y que realmente se aproveche ese diferencial de seguridad que se supone que van a aportar.

Para que el conductor vaya ganando confianza y aceptación, es necesario poner en marcha un sistema de clasificación de carreteras inteligentes para que se le pueda facilitar información, tanto al usuario como al propio vehículo si hay conectividad, sobre los tramos, segmentos y secciones donde se pueden utilizar estas asistencias de automatización parcial y donde no se deberían utilizar.

Partimos de una red de carreteras concebida, desarrollada y gestionada para una conducción humana, por lo que no podemos ni debemos convertir a corto plazo todas las carreteras en carreteras inteligentes. Por ello, una clasificación de las carreteras inteligentes es fundamental para llevar a cabo una planificación adecuada, racional y, sobre todo, para asignar eficientemente las inversiones necesarias, tanto en la adaptación de la

parte física como en el despliegue digital. Además, hace falta una clasificación porque esto requiere una gestión dinámica ante variaciones ambientales que pueden afectar el desempeño de los sistemas automatizados e, incluso, la conectividad.

Si esto se pone en funcionamiento es cuando realmente se podrá empezar a conseguir esa aportación diferencial de seguridad vial para conseguir una red de carreteras que sea más segura.

En resumen, hay que racionalizar el nuevo sistema de carreteras inteligentes para realmente aprovechar la aportación diferencial de seguridad de estos vehículos automatizados y conectados, a través de: (1) señalar los tramos o secciones viarias que requieren una conducción manual y los que presenten una buena capacidad de acoger la automatización, lo que añadiría mucha aceptación de los usuarios y, por tanto, mejoraría mucho la seguridad vial; (2) ante el abandono absoluto de los conductores, que se les entregan las llaves de estos vehículos y no han recibido ninguna información, hay que desplegar, de manera inmediata, campañas específicas de información y formación para que haya una concienciación, que se traduzca en una aceptación y un uso seguro de las asistencias.

No se puede dejar en nuestras manos, sin información ni formación, estos vehículos automatizados, ya que no se conseguirá el plus de seguridad vial que se busca. Para ello hay que hacer investigaciones y tramos piloto, pero no solo con el máximo despliegue de infraestructura digital sino también hay que hacerlo sin despliegue digital.

La mayor parte de la red viaria que se puede abarcar es la que solo tiene infraestructura física, sin digital, por lo que es necesario adaptar esa infraestructura física y conseguir que se reduzcan o minimicen las desconexiones, y así facilitar la información a los conductores, mediante señalización, de los tramos aptos o no aptos para la conducción automatizada.

En este sentido, la Dirección General de Carreteras del MITMA ha lanzado un Programa de Compra Pública de Innovación, siendo el Reto 2 el de "Impulsar el despliegue del vehículo automatizado y extender su dominio operativo en la RCE".

Un principio clave para la seguridad de la automatización, y por ende de las carreteras inteligentes, es la necesidad de un "diseño centrado en el ser humano", en el que deben tenerse en cuenta todos los posibles perfiles de usuario y sus capacidades y necesidades. ❖

Pavimento de hormigón armado continuo bicapa en el tramo Yecla-Caudete de la autovía A-33, entre Blanca y La Font de la Figuera



Continuous two-layer reinforced concrete pavement in the Yecla-Caudete section of the A-33 motorway, between Blanca and La Font de la Figuera

Angel García Garay

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado

Gustavo Pérez Morales

Jefe de Servicio de Planeamiento, Proyectos y Obras de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Antonio Cerdá Ferrer

Ingeniero del Servicio de Planeamiento, Proyectos y Obras de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Pedro Hernández Carrillo

Jefe del Laboratorio de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia

Rafael Rueda Arriete

Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones (IECA)

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana de España, MITMA, está llevando a cabo, desde el año 2.020, la construcción de un tramo de la autovía A-33, entre las localidades de Yecla (Murcia), y Caudete (Albacete). El futuro tramo de autovía, con una velocidad de proyecto de 120 km/h, un tráfico de vehículos pesados previsto en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio cercano a los 3.000, y una longitud de 16 km, contará con un pavimento de hormigón armado continuo de 24 cm de espesor, construido en dos capas (19 cm + 5 cm), y con una textura de árido visto obtenida por la técnica de denudado. El hormigón de la capa inferior del pavimento será un HF-4,5 (de resistencia característica a flexo tracción a 28 días de 4,5 MPa), siendo el de la capa superior un HF-5,0 (de resistencia característica a flexotracción a 28 días de 5,0 MPa). El pavimento se apoyará sobre una capa de 15 cm de

hormigón magro, que descansará a su vez sobre una explanada tipo E3 (con $E_{v2} \geq 300$ MPa en el segundo ciclo del ensayo de carga con placa), formada por 30 cm de suelo estabilizado in situ con cemento tipo S-EST3, sobre 30 cm de suelo seleccionado con CBR ≥ 10 , cumpliendo todos los materiales lo recogido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del citado Ministerio.

Aunque en España existen varios tramos de autovía construidos con la técnica del pavimento de hormigón armado continuo, algunos de ellos con más de 45 años en servicio, este tramo supondrá un auténtico reto en nuestro país, al ser el primero que aglutina la técnica del armado continuo con la construcción en dos capas y con la textura de árido visto

ThisxxxThe Ministry of Transport, Mobility and Urban Agenda of Spain, MITMA, is carrying out, since 2020, the construction of a section of the A-33 motorway, between the towns of Yecla (Murcia), and Caudete (Albacete). The future stretch of highway, with a project speed of 120 km/h, heavy vehicle traffic expected in the project lane and in the year of commissioning of close to 3,000, and a length of 16 km, will have a continuous reinforced concrete pavement 24 cm thick, built in two layers (19 cm + 5 cm), and with an exposed aggregate texture obtained by the denuding technique. The concrete of the lower layer of the pavement will be HF-4.5 (characteristic resistance to flexotraction at 28 days of 4.5 MPa), being that of the upper layer HF-5.0 (characteristic resistance to flexotraction at 28 days of 5.0 MPa). The pavement will rest on a 15 cm layer of lean concrete, which will in

turn rest on an E3 type esplanade (with $E_{v2} \geq 300$ MPa in the second cycle of the plate load test), made up of 30 cm of stabilized soil in situ with S-EST3 type cement, on 30 cm of selected soil with $CBR \geq 10$, all materials complying with the provisions of the Specific Technical Specifications for Road and Bridge Works (PG-3) of the aforementioned Ministry.

Although in Spain there are several highway sections built with the continuous reinforced concrete pavement technique, some of them with more than 45 years in service, this section will be a real challenge in our country, as it is the first to bring together the reinforcement technique. continued with the construction in two layers and with the texture of exposed aggregate

1. Introducción

La autovía A-33, Blanca – Font de la Figuera situada en el sureste de España, es una autovía de nuevo trazado con dos calzadas de dos carriles cada una, y mediana de 10 metros que discurre entre los municipios de Blanca, en Murcia, y Font de la Higuera, en Valencia. Con una longitud total a de 90 km, frente a los 107,3 por la N-344.

Cuando entre en servicio servirá de conexión entre los corredores de la A-31 (que conecta la ruta Madrid-Valencia con Alicante), la A-30 (que comunica Albacete con Murcia y Cartagena), y la A-35 (que comunica Valencia con Albacete, partiendo de Almansa). Por tanto, la autovía A-33 discurre por tres comunidades autónomas distintas, la Región de Murcia, Castilla La Mancha y la Comunidad Valenciana, siendo la primera de ellas la que alberga un mayor número de kilómetros.

Su construcción, está motivada por el fuerte incremento del tráfico en los últimos años y por la necesidad de contar con una ruta alternativa a la autovía A-7 para realizar el trayecto Murcia – Valencia por el interior, y cuando esté finalizada, reducirá di-

cho trayecto, en 46 km con respecto al itinerario costero, mejorando notablemente los tiempos de recorrido, así como la comodidad y la seguridad de los usuarios. Además permitirá un ahorro de combustible estimado en 6l para los vehículos pesados con respecto al itinerario por la N-344

La rentabilidad de esta autovía fue analizada en el “Análisis Coste / Beneficio de las principales actuaciones contempladas en el Protocolo de Carreteras del Estado en la Comunidad de MURCIA”, realizado en 2012 por la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia, obteniendo los siguientes datos:

- TIR 15,02 %
- VAN 560.618.559 €
- PRI 2022 (10 años)
- B/C 3.19

A fecha de redacción de este artículo (noviembre de 2022), la autovía A-33, entre Blanca y la Font de la Figuera, se encuentra casi completamente finalizada, a falta de este último tramo de 16 km, entre los municipios de Yecla (Murcia) y Caudete (Albacete), que se encuentra en fase de construcción.

La principal característica de este último tramo entre Yecla y Caudete es el tipo de firme, constituido por un pavimento de hormigón armado continuo de 24 cm de espesor, construido con la técnica bicapa “fresco sobre fresco” (19 cm + 5 cm), y con una textura de árido visto obtenido por denudado químico.

Por dicha razón, creemos que esta obra constituye un auténtico reto en España, al ser la primera vez que se emplea la técnica del armado continuo con la construcción en dos capas y con la textura de árido visto.

2. Situación actual de los pavimentos de hormigón en España

La construcción de pavimentos de hormigón en España es generalizada y bien conocida en otros ámbitos como los puertos, los aeropuertos, las áreas industriales y logísticas, y también en las áreas urbanas, sin embargo, en el campo de las carreteras de alta capacidad, el pavimento de hormigón ha sido una solución escasamente empleada en los últimos 30 años, a pesar de que nuestro país contaba ya a mediados de la década



Figura 1. Situación de la actuación

de los 90 del siglo pasado con más de 1.600 km de calzada con esta tipología de pavimento (según el dato extraído del artículo publicado por D. Carlos Jofré en octubre de 2019, en la revista *Cemento-Hormigón*, más de 11 millones de metros cuadrados de calzada con pavimento de hormigón). [4]

Tras el Plan General de Carreteras del periodo 1984-1991, diversos factores (entre ellos, una rodadura poco confortable en ocasiones), motivaron que se abandonara prácticamente el empleo de estos pavimentos en la red estatal de carreteras, salvo algunas realizaciones aisladas. La más importante es el tramo Albuñol-Adra de la Autovía del Mediterráneo A-7, con una longitud de 10,5 km, puesto en servicio en 2008 y que cuenta con un pavimento de hormigón armado continuo construido en una sola capa y con textura estriada longitudinal. Aparte del anterior, únicamente puede mencionarse en la red de autovías un tramo experimental de 900 m de longitud en la autovía autonómica C-17, que conecta el área metropolitana de Barcelona con Ripoll (Gerona). Dicho tramo, situado en el límite entre las provincias de Barcelona y Gerona, se construyó para probar la viabilidad de la técnica austriaca de pavimentos de hormigón bicapa con pasadores en las juntas y dis-

curre, en gran parte, en el interior de un túnel. El comportamiento del pavimento en ambas obras ha sido muy satisfactorio. Dentro de las redes autonómicas hay que mencionar en la A-364 la variante de Marchena (Sevilla), abierta al tráfico en 2011, en la que se dispuso en una parte (2 km) un pavimento continuo de hormigón armado; y la carretera entre Castrofuerte y Toral (3,5 km), en la provincia de León, puesta en servicio en 2012, que tiene un pavimento de hormigón en masa con una terminación obtenida mediante fresado.

La publicación del Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado, en el que se hace obligatorio el empleo de pavimento de hormigón en los túneles de más de 1 km de longitud, ha dado lugar a algunas realizaciones en este campo (túneles en la autopista Cartagena-Vera, túnel Juan Carlos I en Vielha o varios túneles en la provincia de Barcelona).

Como principal conclusión de lo expuesto se puede destacar que, al igual que en muchos otros países, la gran durabilidad de los pavimentos de hormigón se ha visto también confirmada en España. Las tres técnicas principales: los pavimentos en masa con juntas sin pasadores, los pavimentos en masa con pasadores en

las juntas y los pavimentos continuos de hormigón armado, han sido utilizadas con éxito, como lo demuestran la gran mayoría de los tramos construidos. Por citar uno de ellos, también con pavimento de hormigón armado continuo como el caso que nos ocupa, la autopista de Oviedo-Gijón-Avilés, conocida como "Y asturiana", con 43 km de longitud y cercana a cumplir los 50 años en servicio, fue la primera aplicación a gran escala en España de esta técnica.

No obstante, no podemos obviar otra de las principales conclusiones de lo argumentado en los párrafos anteriores, que es la pérdida de tecnología, maquinaria y la inexistencia de empresas subcontratistas especializadas en esta unidad de obra, lo que hace que el reto de la construcción de este tramo sea todavía más difícil si cabe.

3. Descripción de la actuación

3.1. Descripción general del proyecto

El presente proyecto constituye el último tramo que finalizará completamente la autovía A-33 de Blanca (Murcia) a Font de la Higuera (Comunidad de Valencia). El tramo que

nos ocupa conecta los términos municipales de Yecla, en la provincia de Murcia, y Caudete, en la provincia de Albacete (Castilla La Mancha), discurriendo paralelamente a la actual carretera N-344.

La longitud total del tronco principal es de 16 km, siendo la velocidad de proyecto de 120 km/h. La autovía está formada por dos calzadas separadas con dos carriles cada una de 3,5 m de anchura, arcén exterior de 2,5 m y arcén interior de 1 m.

A lo largo del trazado se proyectan 4 viaductos, con el fin de evitar el efecto de embalse que produciría un terraplén en las distintas ramblas que atraviesa la autovía, siendo las longitudes de estos viaductos las siguientes: 350 m, 240 m, 216 m y 210 m.

En cuanto al firme, éste está formado por una solución novedosa en España, un pavimento de hormigón armado continuo construido mediante la técnica bicapa con la textura de árido visto. Si bien en España existen varios tramos de autovía construidos con pavimento de hormigón armado continuo, algunos de ellos con más de 45 años en servicio, y también disponemos de algún tramo construido con la técnica bicapa y árido expuesto de hormigón en masa, este tramo supondrá un auténtico reto en nuestro país, al ser el primero que aglutina la técnica del armado continuo con la construcción en dos capas y con la textura de árido visto.

3.2. Diseño del firme

Para el diseño de los firmes de las carreteras de nueva construcción en España dependientes del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), resulta de aplicación la Norma 6.1-I.C., la cual nos proporciona un Catálogo de secciones de firme para distintas categorías de tráfico pesado y de explanada. Dentro de cada categoría de tráfico y explanada se nos aportan 3 o 4 posibles soluciones con distinta tipología de firme, quedando a criterio del proyectista la elección de la solución más adecuada en función de los condicionantes técnicos, económicos, ambientales y de disponibilidad de materiales en la zona, debiendo para ello realizar un análisis del comportamiento del firme durante toda la vida útil del mismo.

Por tanto, para dimensionar un firme es necesario conocer el tráfico de vehículos pesados que circulará por la carretera y la capacidad de soporte de la explanada sobre la que apoya el firme.

Por otra parte, desde el punto de vista de los requisitos a exigir a los materiales, es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), actualizado en el capítulo de firmes por la Orden FOM 2523/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Fomento (actual Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana MITMA).

3.2.1. Tráfico

Para llevar a cabo el estudio del tráfico, según se recoge en el proyecto constructivo, durante la redacción del mismo se realizó una campaña de aforos manuales en los cinco enlaces más significativos existentes en la carretera N-344, con el fin de determinar la distribución del tráfico en los nuevos enlaces previstos, así como su configuración en los distintos subtramos considerados de la futura autovía.

Los subtramos considerados con las distancias correspondientes entre enlaces, así como la Intensidad Media Diaria de vehículos Pesados (IMDP) que se prevé en el carril de proyecto y en el año de puesta de servicio en dichos subtramos, se presentan en la tabla 1.

De acuerdo con la Norma 6.1-IC sobre secciones de firme aprobada por la Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre, las categorías de tráfico pesado son las referidas en la figura 2.

En consecuencia, la categoría de tráfico pesado obtenida para el tronco de la autovía de cara a la aplicación del catálogo es T0.

3.2.2. Materiales disponibles y formación de la explanada

La Norma 6-1-I.C. recoge en su apartado 5.1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA, tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de

Tabla 1. Tráfico en los distintos subtramos considerados de la futura autovía A-33

Elemento de diseño	Longitud (km)	IMD ₂₀₁₁	% Pesados	IMDP ₂₀₁₁	IMDp ₂₀₀₉ en el carril de proyecto	Categoría de tráfico pesado 6.1.
1. Yecla Centro (A-3223) – Yecla Este (C-3314)	6,1	14.153	39,4	5.576	2.788	T0
2. Yecla Este – Caudete Oeste (CM-3320)	8,8	13.859	39,8	5.516	2.758	T0
3. Caudete Oeste (CM-3320) – Semienlace Caudete Este.	4,4	16.625	35,8	5.952	2.976	T0
4. Semienlace Caudete E. – E. Caudete E.	1,2	16.146	36,3	5.860	2.930	T0
5. E. Caudete E. – Conexión A-31	1,5	16.751	34,8	5.829	2.915	T0

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Figura 2. Categorías de tráfico pesado en la Norma 6.1-I.C.

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Figura 3. Categorías de explanada en la Norma 6.1-I.C.

compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido en el ensayo de carga con placa (según Norma UNE 103808:2006), cuyos valores se recogen en la figura 3.

Para la categoría de tráfico que se define en este Proyecto, T0, la Norma 6.1-IC sólo admite el tipo de explanada E3. Por otro lado, según lo dispuesto en la Nota de Servicio 5/2006

sobre Explanaciones y Capas de firme tratadas con cemento del MITMA, independientemente de la categoría de tráfico pesado previsto en la fecha de puesta en servicio, todo tramo de autovía de nueva construcción que se proyecte deberá disponer de una categoría de explanada tipo E3.

Por todo ello, se adopta en este caso una explanada de categoría

E3, con una capacidad de soporte medida mediante el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa, superior a los 300 MPa ($E_{v2} \geq 300$ MPa). Esta explanada es la de mayor calidad recogida en la norma y por ello la más extendida en la construcción de las autovías en nuestro país, permitiendo, debido a su mayor capacidad de soporte, optimizar los espesores de las secciones de firme, con el consiguiente menor coste de los mismos.

Para alcanzar la capacidad de soporte en la explanada (superficie sobre la que apoya el firme), la Norma 6.1-I.C. nos aporta la siguiente tabla, en la que se nos proporciona una serie de soluciones para cada categoría, a partir de la calidad del suelo subyacente. (Figura 4)

Considerando la calidad de suelo subyacente como tolerable (0), a la vista del estudio geotécnico elaborado en el proyecto, se plantean dos posibles soluciones para obtener la

CATEGORÍA DE EXPLANADA		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
E1 $E_{v2} \geq 60$ MPa	1	100	1	1	1	
	2	35	2	2	2	
	3	50	0	0	0	
E2 $E_{v2} \geq 120$ MPa	1	60	1	1	1	
	2	45	2	2	2	
	3	25	0	0	0	
E3 $E_{v2} \geq 300$ MPa	1	30	1	1	1	
	2	30	2	2	2	
	3	30	0	0	0	

IN	Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)	0	Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)	1	Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)	2	Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)	3	Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)
S-EST 1	Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	S-EST 2	Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	S-EST 3	Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	HM-20	Hormigón (Art. 610 del PG-3)		

S-EST 3	30	espesor mínimo en cm
S-EST 3	2	suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

Figura 4. Tabla de formación de la explanada recogida en la Norma 6.1-I.C.

categoría de explanada E3. De entre las dos posibles opciones para conformar la explanada E3, el proyecto opta por la solución con 30 cm de suelo estabilizado con cemento tipo S-EST3, sobre 30 cm de suelo seleccionado tipo 2 (CBR ≥ 10 según norma UNE 103502:1995), por resultar la más económica en el caso que nos ocupa. Esa solución se aplicará igualmente tanto en zonas de desmonte como en zonas de terraplén. (Figura 5)

Los materiales necesarios para la ejecución del S-EST3 y del Suelo Seleccionado 2 proceden de la excavación de la traza y no es necesaria la aportación externa de material.

3.2.3. Elección de la sección del firme

Una vez conocidas la categoría de tráfico (T0) y de explanada (E3), podemos acudir al catálogo de secciones de firme de la Norma 6.1-I.C., el cual nos proporciona cuatro posibles soluciones para el firme, con distinta tipología. (Figura 6)

Para la selección de la sección más adecuada, en el proyecto se llevó a cabo una comparación técnica y económica de las distintas soluciones propuestas por la norma, descartando desde un principio las secciones semirrígidas debido a la abundancia de zahorras en el entor-

no del trazado, centrándose por tanto esa comparativa entre la sección 031 (sección semiflexible) y la 034 (sección rígida), las cuales tienen las siguientes características:

- La sección 031 de firme semiflexible está formada por 30 cm de mezclas bituminosas en caliente sobre una capa de 25 cm de zahorra artificial.
- La sección 034 de firme rígido está formada por 24 cm de un pavimento de hormigón armado continuo sobre una capa de 15 cm de hormigón magro. Como veremos más adelante, se propone la construcción de la capa de pavimento de 24 cm mediante la técnica bicapa o "wet on wet", en dos capas de 19 + 5 cm (para optimizar el coste al definir una textura de árido visto).

La sección con pavimento de hormigón presenta la ventaja de su

durabilidad, pudiendo alcanzar, sin grandes actuaciones de conservación, una vida útil de 30 años, e incluso superarlos. Por ello, para poder tomar finalmente la decisión del tipo de firme a emplear, el proyecto realizó un estudio comparativo desde el punto de vista económico, comparando ambas soluciones a largo plazo, considerando no sólo los costes de construcción, sino también los costes de conservación y mantenimiento durante ese periodo de vida.

Para el estudio comparativo de los costes de conservación y mantenimiento se emplean los ratios obtenidos del "Estudio económico de las secciones de firme de la Norma 6.1-I.C. de la Instrucción de Carreteras", realizado por IECA en 2007. Este estudio se basa, a su vez, en un estudio realizado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón, en 1987, titulado "Estudio económico de las nuevas secciones de firme en autovías".

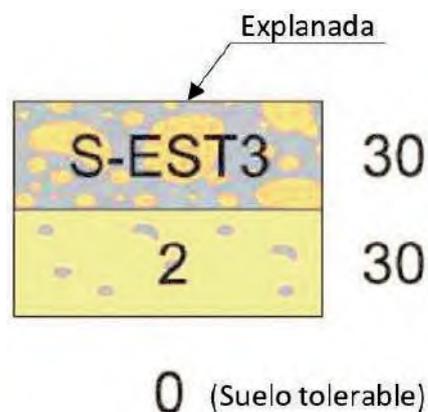


Figura 5. Capas de coronación para la formación de la explanada a partir de un suelo tolerable



FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

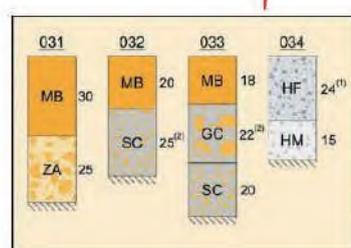


Figura 6. Secciones proporcionadas por la Norma 6.1-I.C. para tráfico T0 y explanada E3

Según el estudio, las actuaciones tipo de mantenimiento a realizar son las siguientes:

- Secciones con pavimento bituminoso (031): 6 cm de aglomerado a los 10 y a los 20 años.
- Secciones con pavimento de hormigón armado continuo (secciones 034): Extracción del material de sellado, reparación de labios y sellado de juntas longitudinales a los 10 y a los 20 años.

En cuanto a los costes de conservación, no existe en nuestro país una valoración precisa que cuantifique estos costes de los diversos tipos de firme. En otros países de nuestro entorno, con la misma carencia de datos fiables, se estiman estas necesidades en un tanto por ciento de los costes de construcción. Queda pues la dificultad en establecer los coeficientes a aplicar, si bien la experiencia demuestra que los costes de conservación para pavimentos de hormigón son menores que los de los firmes bituminosos.

Entre las cifras que suelen barajarse, es normal considerar un gasto anual del 0,50 % de los costes de construcción para las secciones flexibles o semirrígidas y el 0,25 % para los firmes de hormigón.

Dentro del estudio comparativo se consideró también un valor de actualización del gasto, ya que económicamente no es lo mismo realizar un gasto hoy que dentro de 10 o 20 años. Existen dos factores contrapuestos, por un lado, el coste de los factores de producción (materiales, maquinaria y mano de obra) sufre un incremento y, por otro lado, hasta que no se produzca el gasto, el importe de éste podemos invertirlo con el consiguiente beneficio económico. Este beneficio será mayor que el incremento de coste de los factores de producción. La diferencia entre ambos será el valor de actualización. No

Tabla 2.

ACTUALIZACIÓN	α Suma de gastos acumulados en los 30 años	β Gasto en el año 10	γ Gasto en el año 20
0%	30,000	1,000	1,000
1%	25,808	0,905	0,820
2%	22,396	0,820	0,673
3%	19,600	0,744	0,554
4%	17,292	0,676	0,456
5%	15,372	0,614	0,377

es fácil fijar este valor a priori, al depender de múltiples factores.

Durante el periodo de proyecto de 30 años, tendremos inversiones de mantenimiento (refuerzo o renovación superficial) a 10 y 20 años y gastos anuales de conservación que serán un porcentaje del coste de construcción.

El coste "C" de una operación de refuerzo, renovación o gasto de conservación realizado en un año i cualquiera depende del valor de actualización adoptado, que se estima mediante la siguiente expresión:

$$\text{Valor actualizado} = C \cdot \frac{1}{(1 + \text{Actualización})^i}$$

Y el gasto de conservación realizado todos los años y acumulado hasta el año j sería:

$$\text{Valor actualizado} = C \cdot \sum_{k=1}^j \frac{1}{(1 + \text{Actualización})^k}$$

Por tanto, tendríamos los siguientes coeficientes de actualización:

- Suma de gastos de conservación:

$$\alpha = \sum_{k=1}^{30} \frac{1}{(1 + \text{Actualización})^k}$$

- Gastos de mantenimiento en el año 10:

$$\beta = \frac{1}{(1 + \text{Actualización})^{10}}$$

Gastos de mantenimiento en el año 20:

$$\gamma = \frac{1}{(1 + \text{Actualización})^{20}}$$

En la tabla 2, se recoge la siguiente tabla con los coeficientes de actualización a aplicar a los costes de conservación y mantenimiento en diferentes periodos, en función de la tasa de actualización adoptada.

En nuestro caso, el proyecto adoptó una tasa de actualización del 3%. Conviene señalar que dicho proyecto se finalizó en 2009, por lo que los costes de construcción y de los materiales en ese momento eran muy inferiores a los actuales.

En las tablas 3 a 6, se recogen las tablas extraídas del proyecto con los costes de construcción y los costes de conservación y mantenimiento por km de carretera, y finalmente la tabla resumen comparativa de los costes totales en los 30 años considerados.

Por tanto, si bien el pavimento de hormigón armado continuo presenta un coste de construcción superior al del pavimento bituminoso, si tenemos en cuenta los costes de conservación y mantenimiento durante los 30 años de vida útil, el resultado demuestra que es el pavimento de hormigón es el que tiene un menor coste total. Por ello, se elige la sección 034 de la Norma 6.1-IC para este tramo de la autovía A-33, formada por 24 cm de un pavimento, apoyado sobre una

Tabla 3. Resumen de costes de construcción (costes por km)

	SECCIÓN	COSTES DE CONSTRUCCIÓN CALZADA €/km	COSTES DE CONSTRUCCIÓN ARCENES €/km	COSTES DE CONSTRUCCIÓN €/km
TRÁFICO T0 EXPLANADA E3	031	334.013,39	96.442,16	430.455,55
	034 CRCP	411.833,50	88.615,20	500.448,70

Tabla 4. Resumen de costes de conservación (costes por km)

	SECCIÓN	COSTE DE CONSTRUCCIÓN €/km	Ratio	Actualización del 3% en 30 años	COSTES DE CONSERVACIÓN €/km
TRÁFICO T0 EXPLANADA E3	031	430.455,55 €	0,50%	19,600	42.184,64 €
	034 CRCP	500.448,70 €	0,25%	19,600	24.521,99 €

Tabla 5. Resumen de costes de mantenimiento (costes por km)

	SECCIÓN	REFUERZO 6 cm AGLOMERADO A LOS 10 AÑOS Coste (€/km)	REFUERZO 6 cm AGLOMERADO A LOS 20 AÑOS Coste (€/km)	REPARACIÓN Y SELLADO JUNTAS A LOS 10 AÑOS Coste (€/km)	REPARACIÓN Y SELLADO JUNTAS A LOS 20 AÑOS Coste (€/km)	COSTES DE MANTENIMIENTO €/km
TRÁFICO T0 EXPLANADA E3	031	49.464,15	36.832,18			86.296,33
	034 CRCP			2.976,00 (1)	2.216,00 (1)	5.192,00

Tabla 6. Resumen de costes totales (costes por km)

	SECCIÓN	COSTES DE CONSTRUCCIÓN €/km	COSTES DE MANTENIMIENTO €/km	COSTES DE CONSERVACIÓN €/km	COSTES TOTALES €/km
TRÁFICO T0 EXPLANADA E3	031	430.455,55	86.296,33	42.184,64	558.936,52
	034 PHAC	500.448,70	5.192,00	24.521,99	530.162,69

base de 15 cm de hormigón magro. Dado que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del Ministerio nos permite tanto la textura de árido visto como la construcción bicapa, finalmente se adoptan las siguientes características finales para el pavimento:

- Pavimento de hormigón armado continuo de 24 cm de espesor total construido mediante la técnica bicapa (wet on wet), con una primera capa de 19 cm de hormigón vibrado HF-4,5 (resistencia característica a flexotracción a 28 días

de 4,5 MPa), y una capa superior de 5 cm de hormigón vibrado HF-5,0 (resistencia característica a flexotracción a 28 días de 5,0 MPa), ésta última con áridos de la mayor calidad para conseguir una textura de árido visto.

- La cuantía geométrica mínima de la armadura se fija en el 0,72%. Esta cuantía se materializa mediante la colocación de barras longitudinales de acero corrugado B500SD Ø20 mm cada 18 cm.
- Transversalmente se colocarán barras de acero corrugado B500SD Ø10 mm espaciadas 80

cm e inclinadas 60° respecto al eje longitudinal de la calzada. La armadura transversal se apoyará sobre piezas especiales y su función principal es servir de armadura de montaje de la armadura longitudinal.

- El árido grueso de la capa superior deberá tener un coeficiente de Los Ángeles ≤ 20 y un coeficiente de pulimento acelerado ≥ 0,56, según lo exigido por el artículo 550 del Pliego PG-3.
- La base estará constituida por una capa de hormigón magro de 15 cm de espesor.

- La textura superficial será de árido visto obtenida mediante la aplicación de un producto retardador de fraguado. Este producto, con una dotación mínima de 200 g/m², afectará a los milímetros superiores del pavimento, evitando su fraguado y permitiendo que, mediante un barrido mecánico, se elimine la lechada y quede en superficie el árido visto que configurará la textura final denudada de la capa de rodadura. La profundidad de textura estará comprendida entre 0,9 mm y 1,4 mm.
- Posteriormente al barrido y eliminación del mortero, se procederá a realizar un segundo curado mediante la extensión de un líquido de curado que cumpla la norma europea EN 14754.1. La dotación será superior a 250 g/m².
- El ancho de extendido de la capa del pavimento será de 8,5 m, incluyendo los dos carriles, el arcén interior de 1 m y 0,5 m del arcén exterior. Los restantes 2 m del arcén exterior se ejecutarán con hormigón en masa HF-4,5 sobre la base de hormigón magro, obteniéndose la textura superficial en esta zona del arcén exterior mediante cepillado transversal.
- Se dispondrá una junta longitudinal de alabeo entre los carriles, ejecutadas por serrado, con 7 cm de profundidad y sellada. La posición de esta junta deberá quedar 25 cm a la izquierda del eje separador de los dos carriles, fuera de la marca vial y evitando situarla en las zonas de mayor incidencia de la rodadura del tráfico.
- La junta longitudinal entre carril y arcén exterior será una junta de construcción y se dispondrá 50 cm a la derecha del borde de la calzada, dentro del arcén exterior.
- Se realizará el cosido de las juntas longitudinales carril-arcén exterior

y carril-carril con barras de atado de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, separadas entre sí 1 m, situadas en la mitad del espesor.

- Se plantea la ejecución de 6 rastriillos de anclaje antes de cada estructura y al inicio y final del firme.
- Para conseguir el patrón de fisuración deseado, se inducirán las fisuras transversales mediante cortes en los laterales de 40 cm de longitud y 4 cm de profundidad, separados cada metro, según la técnica desarrollada en Bélgica en los últimos años.

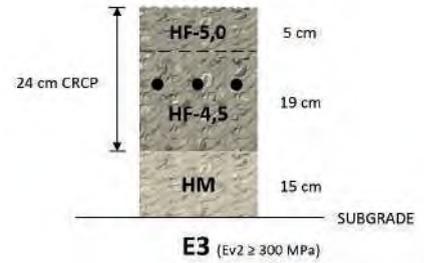


Figura 7. Sección 034 del Catálogo de Secciones de Firme de la Norma 6.1-I.C., construida mediante la técnica bicapa

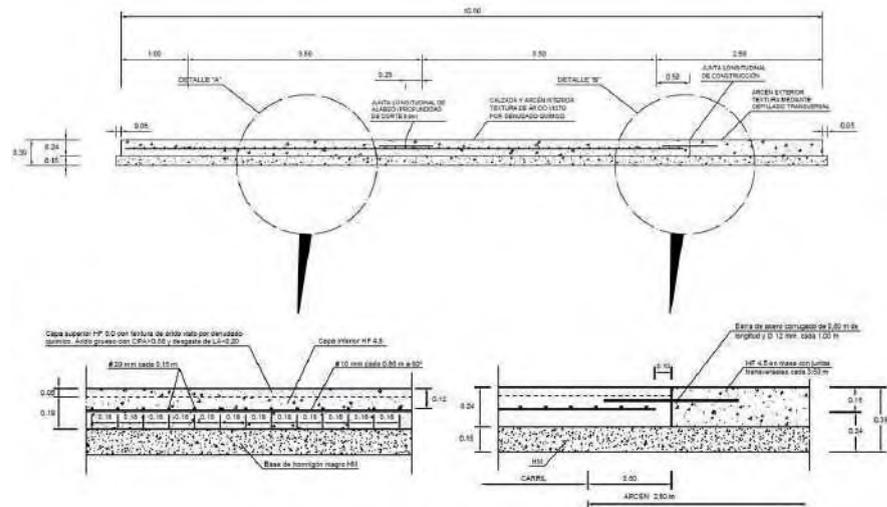


Figura 8. Sección transversal y detalles

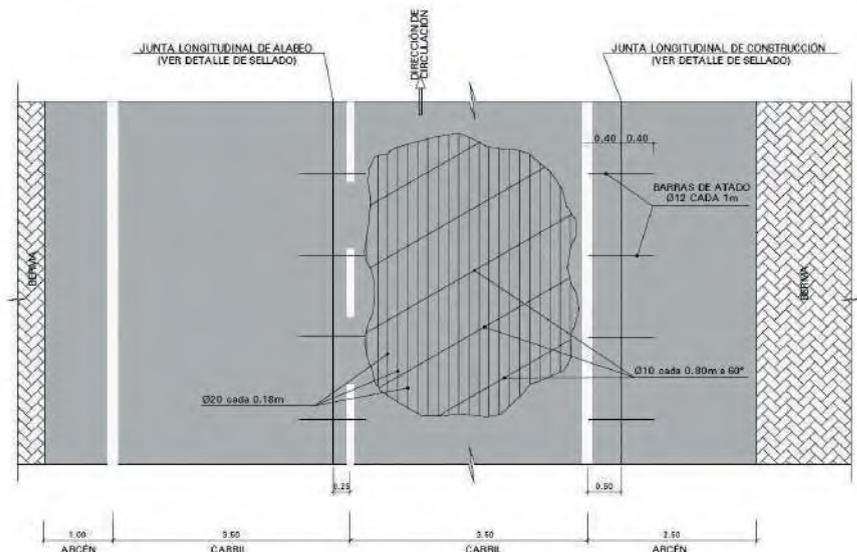


Figura 9. Planta del pavimento armado continuo

4. Construcción del firme

4.1. Consideraciones generales

Como se ha comentado en el apartado 2 de este artículo, la construcción de pavimentos de hormigón en carreteras de alta capacidad en España, en los últimos 30 años, ha sido muy reducida, siendo la solución habitual la de los firmes semirrígidos, formados por una capa de suelocemento sobre la que se disponen las capas necesarias de mezclas bituminosas, apoyándose todo el firme sobre una explanada estabilizada con cemento.

A pesar de ello, muchas de las grandes empresas constructoras españolas siguen disponiendo en su parque de maquinaria de las extendedoras de encofrados deslizantes que fueron empleadas en los años 80 y 90 en la construcción de un buen número de tramos de autovía en nuestro país. Tal es el caso de la empresa Fomento de Construcciones y Contratas (FCC), adjudicataria del tramo de la A-33 objeto del presente artículo, la cual presentó a principio de la obra una propuesta técnica para la ejecución de las capas del firme mediante el empleo de una serie de equipos propios, que se muestran a continuación.

La sección transversal de cada calzada de la carretera se ajusta a la sección tipo en tronco de autovía de dos carriles, con un ancho total de 10,50 m. Dicha sección está constituida por dos carriles de 3,50 m de anchura cada uno, un arcén interior de 1,00 m y un arcén exterior de 2,50 m. Por ello, en este caso se decidió, durante la redacción del proyecto constructivo, adoptar una anchura mínima de extendido de 8,5 m, de manera que dicha anchura incluyera los dos carriles, el arcén interior, y 0,50 m del arcén exterior, destinada esta última medida a alejar las cargas producidas por los

vehículos pesados, de la junta longitudinal existente entre el carril y el arcén exterior, minimizando así el “efecto de borde” y disminuyendo las tensiones. Los 2,00m restantes más exteriores del arcén exterior se construirán con hormigón en masa con juntas del tipo HF-4,5.

4.2. Maquinaria empleada y procedimiento constructivo

La maquinaria empleada en la obra, propuesta por el contratista FCC, es la siguiente:

- Extendidora de encofrados deslizantes CMI modelo SF-450,

para la ejecución del hormigón magro y de la capa inferior del pavimento bicapa.

- Extendidora de encofrados deslizantes CMI modelo SF-350 dotada de fratasadora longitudinal oscilante (“bailarina”), para la ejecución de la capa superior del pavimento bicapa. Regla alisadora CMI SF-350.
- Carro dosificador del líquido retardador de fraguado y del líquido de curado CMI modelo TC-250.
- Extendidora de encofrados deslizantes WITGEN SP-500,



Figura 10. CMI SF-450 para el hormigón magro y la capa inferior del pavimento bicapa (Fuente: FCC)



Figura 11. Puesta a punto de la extendidora CMI SF-350 (arriba), carro de curado (abajo izqda.) y equipo de barrido (Fuente: FCC)

para completar la anchura del hormigón magro y del arcén exterior.

- Camiones bañera para el transporte del hormigón, retroexcavadoras giratorias para el preextendido y cajas de bañera.
- Manipuladores telescópicos con implemento de barrido.
- Equipo tractor con cisterna para segundo curado.

4.2.1. Hormigón magro

La capa de base de hormigón magro cuenta con un espesor de 15 cm. Este hormigón se ajusta a los requisitos recogidos en el artículo

551 HORMIGÓN MAGRO VIBRADO del Pliego PG-3, siendo la resistencia característica a compresión a 28 días mínima exigida en dicho artículo, determinada sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 15 MPa.

En cuanto a la anchura de dicha capa, previamente al inicio de su construcción se decidió dotar a ésta de un sobreancho de 5 cm en cada extremo, respecto del ancho del pavimento, de manera que su anchura total es de 10,60 m. Por ello, dado que la extendidora CMI SF-450 se han ajustado a 8,5 m, para tenerla preparada para la construcción de la capa inferior del

pavimento bicapa, se debe completar esa anchura adicional, lo que se lleva a cabo mediante una extendidora WIRTGEN SP-500.

El hormigón se transporta a la obra mediante camiones bañera, llevándose a cabo su preextendido mediante la ayuda de una retroexcavadora giratoria.

En la figura 15 se muestra la dosificación aproximada del hormigón magro.

4.2.2. Armadura

Una vez finalizado el hormigón magro se comienza la ejecución, sobre dicho hormigón, del armado del pavimento.

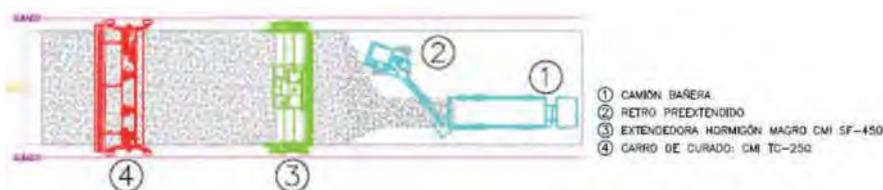


Figura 12. Croquis de extendido del hormigón magro

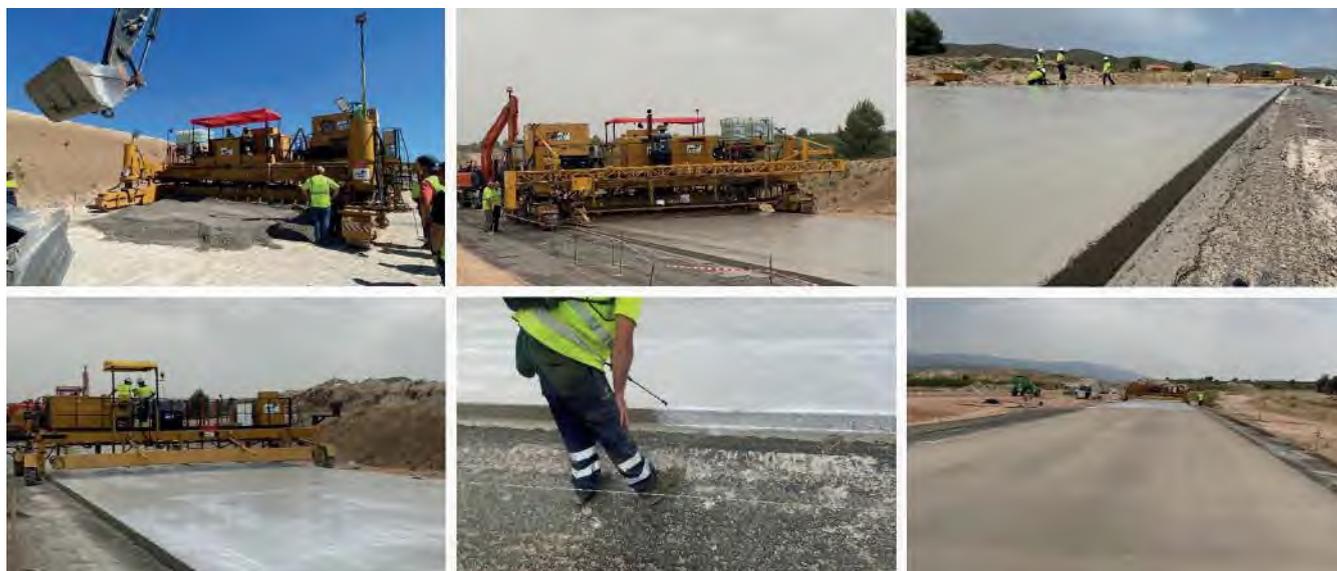


Figura 13. Imágenes del extendido del hormigón magro y curado (fotos tomadas a finales de junio de 2022)



Figura 14. Extendidora WIRTGEN completando el ancho de la capa de hormigón magro

El armado longitudinal está formado por 47 barras de acero B500SD, de 20 mm de diámetro, colocadas cada 18 cm, lo que supone una cuantía geométrica aproximada del 0,72%.

La armadura transversal de montaje se elabora mediante celosías a base de barras de acero corrugado B500SD de 10 mm de diámetro, espaciadas 80 cm e inclinadas 60° respecto al eje longitudinal de la calzada. Tanto en la junta longitudinal central de alabeo como en la junta longitudinal de construcción con el arcén, se colocan barras corrugadas de atado de 12 mm de diámetro y 80 cm de longitud, apoyadas sobre la armadura longitudinal, con el objetivo de mantener dichas juntas cerradas.

4.2.3. Pavimento bicapa

Como ya se ha comentado anteriormente, el pavimento cuenta con un espesor total de 24 cm y se ejecuta en dos capas con la técnica “fresco sobre fresco”, siguiendo las exigencias recogidas en el Pliego PG-3. La capa inferior, de 19 cm de espesor, alberga la armadura, empleándose para ella un hormigón HF-4,5, el cual se extiende, se vibra y se nivela mediante la extendidora de encofrados deslizantes CMI SF-450. Sobre esta primera capa se coloca la segunda capa de 5 cm de un hormigón HF-5,0 MPa, mediante la extendidora de encofrados deslizantes CMI SF-350.

El ancho de extendido de ambas máquinas es de 8,5 m, yendo éstas lo suficientemente próximas una de la otra para que los dos hormigones queden perfectamente adheridos. Posteriormente se completan los 2,00 m restantes del arcén exterior, con un hormigón HF-4,5 en un espesor total de 24 cm, mediante la extendidora de encofrados deslizantes WIRTGEN SP-500, atestando el hormigón por una de sus caras al pavimento bicapa ejecutado con anterioridad.

Materia Prima	Dosificación (1 m ³)
	HL200P20 MAGRO
CEM III A 42,5 N - CEMEX	200 Kg
AGUA APORTADA- ABSORCION = AGUA EFECTIVA	196 lit – 33 lit = 163 lit
ARENA 0/4 - ARIHORSA. S.L	1.225 Kg
GRAVA 6/12- ARIHORSA. S.L.	150 Kg
GRAVA 12/20 - ARIHORSA. S.L.	635 Kg
PLASTIFICANTE MC	2,4 lit
AIREANTE MC	0,4 lit

Figura 15. Dosificación aproximada del hormigón magro



Figura 16. Armado del pavimento

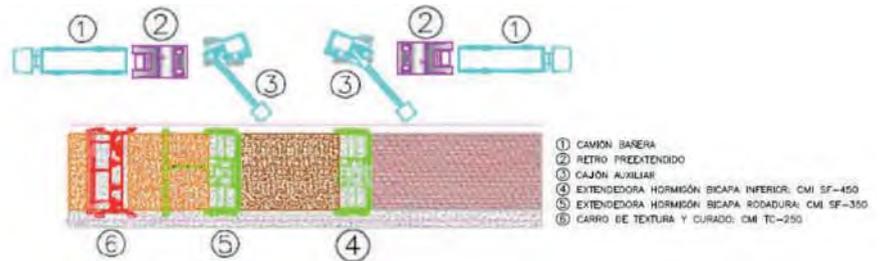


Figura 17: Croquis de extendido del pavimento bicapa



Figura 18: Imágenes del extendido de la capa inferior del pavimento bicapa (fotos tomadas el 7 de noviembre de 2022)



Figura 19: Imágenes del extendido de la capa superior del pavimento bicapa (fotos tomadas el 7 de noviembre de 2022)

Materia Prima	Dosificación (1 m ³) HF-4,5P20Ib (INFERIOR)
CEM III A 42,5 N - CEMEX	325 Kg
AGUA APORTADA- ABSORCION = AGUA EFECTIVA	181 lit - 33 lit = 148 lit
ARENA 0/4 - ARIHORSA. S.L.	1.042 Kg
GRAVA 6/12- ARIHORSA. S.L.	150 Kg
GRAVA 12/20 - ARIHORSA. S.L.	642 Kg
PLASTIFICANTE MC	2,9 lit
AIREANTE MC	1,1 lit

Figura 20. Dosificación aproximada del hormigón de la capa inferior

Materia Prima	Dosificación (1 m ³) HF-5P12Ib (RODADURA)
CEM III A 42,5 N - CEMEX	450 Kg
AGUA APORTADA- ABSORCION = AGUA EFECTIVA	183 lit. - 36 lit = 147 lit
ARENA 0/3 - PORFIDO	100 Kg
ARENA 0/4 -PORFIDO	285 Kg
GRAVA 6/12 -PORFIDO	1540 Kg
PLASTIFICANTE MC	3,6 lit
AIREANTE MC	1,5 lit

Figura 21. Dosificación aproximada del hormigón de la capa superior

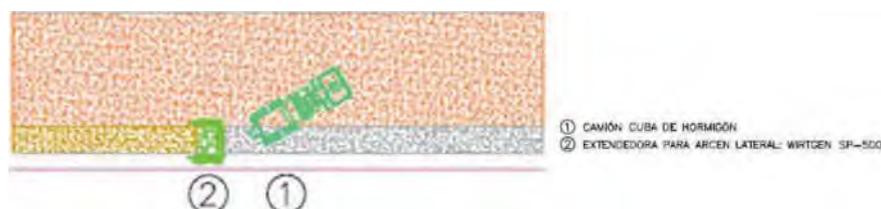


Figura 22. Croquis de extendido de los 2,00 m restantes del arcén exterior



Figura 23. Operaciones de barrido, limpieza y curado final

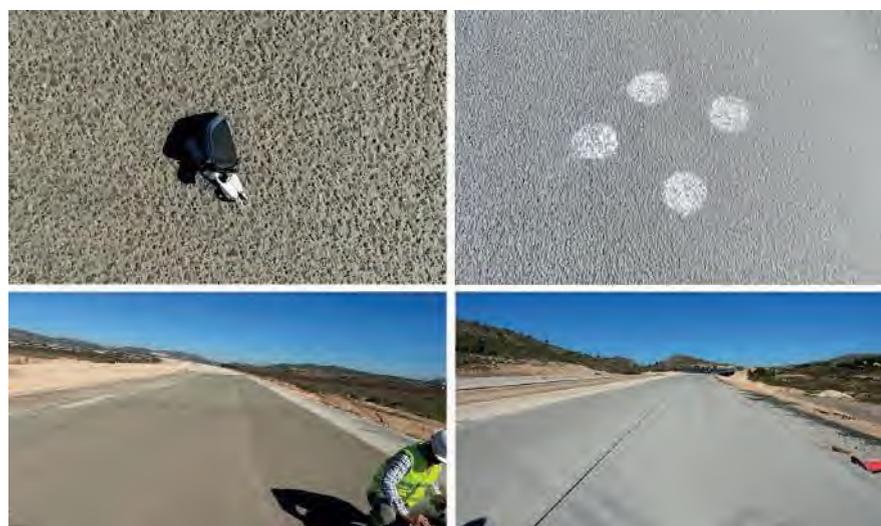


Figura 24. Pruebas de textura realizadas en la zona de hormigón magro

Debido a que la anchura de la capa de hormigón magro es prácticamente la misma que la del pavimento bicapa, ello obliga a que las orugas de las extendedoras empleadas para la ejecución de este último deban circular sobre la base estabilizada con cemento.

Dada la imposibilidad de que los camiones entren de frente a las extendedoras, por la presencia del armado, el vertido de los hormigones de ambas capas se realiza desde el lateral, mediante el empleo de dos retroexcavadoras giratorias, ayudándose de sendos cajones auxiliares en el que se vierten los hormigones desde las bañeras, de manera que se puede regular el suministro de hormigón delante de las máquinas.

Una cuestión fundamental es limitar la velocidad de extendido de dichas máquinas por debajo de 1 m/minuto. Velocidades superiores a ésta pueden conllevar problemas de regularidad superficial y derrames de los bordes, al liberar éstos demasiado rápido.

En la tabla de la figura 20 se muestra la dosificación aproximada del hormigón de la capa inferior del pavimento bicapa.

Y en la tabla de la figura 21 se muestra la dosificación aproximada del hormigón de la capa superior del pavimento bicapa.

4.2.4. Barrido y curado final

A las 24 h del extendido del pavimento bicapa se lleva a cabo el barrido mecánico de la superficie mediante un rodillo de púas metálicas acoplado a una manipuladora telescópica, para eliminar el mortero que no ha fraguado, dejando visto el árido. Posteriormente se aplica un líquido de curado mediante un tractor que lleva acoplada una cisterna.

Los restos dejados por el barrido se recogen mediante varias minicar-

gadoras de neumáticos modelo BOB-CAT S175.

En las pruebas iniciales realizadas, la profundidad de la textura oscila entre 1,1 y 1,5 mm, por encima de la mínima exigida en el Pliego PG-3 de 0,9 mm.

4.2.5. Otros detalles

Antes de cada estructura y en los extremos inicial y final del pavimento se ejecutan unos rastrillos de anclaje, disponiendo en cada una de las zonas, un conjunto de 6 rastrillos de unos 90 cm de profundidad y 65 cm de anchura, atados a la armadura del pavimento.

Para conseguir el patrón de fisuración deseado, se inducirán las fisuras transversales mediante cortes en los laterales de 40 cm de longitud y 4 cm de profundidad, separados cada metro, según la técnica desarrollada en Bélgica en los últimos años.

5. Conclusiones

El tramo Yecla y Caudete de la autovía A-33, entre las provincias de Murcia y Albacete, que se encuentra actualmente en construcción (noviembre de 2022), constituye un auténtico reto en España, al ser el primero que aglutina la técnica del pavimento de hormigón armado continuo con la construcción en dos capas y con la textura de árido visto.

Hasta el momento actual (noviembre de 2022), se ha ejecutado parte del hormigón magro de la base, el cual se ha aprovechado para realizar todas las pruebas posibles de cara a la construcción del pavimento bicapa: funcionamiento de las dos extendedoras, dosificaciones de las dos capas, funcionamiento del carro de distribución del líquido retardador de fraguado y curado, la consecución de la textura, los equipos y tiempos de barrido, profundidad de la textura,

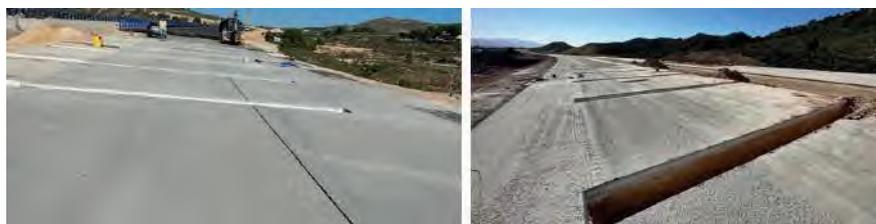


Figura 25. Rastrillos de anclaje



Figura 26. Cortes para inducción del patrón de fisuración

regularidad superficial (IRI), adherencia neumático-pavimento, etc. En este sentido, el empleo de una base de hormigón magro supone un magnífico entrenamiento para poder conseguir después un buen pavimento, sobre todo en el caso de nuestro país, en el que no existe una ejecución habitual y continua de este tipo de pavimentos en carreteras.

Actualmente sólo se ha ejecutado un tramo de 2.300 m de pavimento bicapa en su ubicación definitiva con buenos resultados y se espera que después de los meses de invierno se retome la ejecución, finalizando dicho pavimento durante la primavera de 2023.

Referencias

- [1] Norma 6.1-IC: sobre Secciones de firme. Ministerio de Fomento, Madrid, 2003.
- [2] Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- [3] Jofré, C. "Achieving and maintaining the evenness of concrete pavements". European Concrete Pavement Association (Eupave), Bruselas (Bélgica), 2017.
- [4] Jofré, C. "Estudio de idoneidad de los pavimentos de hormigón en carreteras. Ventajas e inconvenientes". Artículo Cemento-Hormigón.
- [5] Jofré, C. "Experiencias Experiencias recientes con pavimentos de hormigón armado armado continuo. Parte 1 y 2". Revista Rutas mayo-junio de 2006. Asociación Técnica de Carreteras.
- [6] Ponencias de las IV Jornadas sobre Pavimentos de Hormigón. Oviedo, 29-30 de septiembre y 1 de octubre de 1993. Editadas por la Asociación Técnica de Carreteras, Madrid, 1994.
- [7] Ponencias de las V Jornadas sobre Pavimentos de Hormigón. Alicante, 2 y 3 de diciembre de 1999. Editadas por la Asociación Técnica de Carreteras, Madrid, 2000.
- [8] Rens, L. "Revêtements en béton armé continu". Presentación visita técnica Amberes, octubre 2021.
- [9] Rens, L. "Active Crack Control for Continuously Reinforced Concrete Pavements in Belgium Through Partial Surface Notches".
- [10] Toledo, J. & Relancio, J.M. "Análisis de la idoneidad de los equipos mecánicos previstos para realizar el extendido del pavimento de hormigón bicapa. Autovía A-33". ASEMAQ.- Informe N°- 20220124 . Rev.2. Enero 2022.
- [11] Rueda, R. "Informe sobre la idoneidad de los equipos y del procedimiento constructivo planteado por FCC para la construcción del firme con pavimento de hormigón armado continuo en el tramo Yecla-Caudete de la autovía A-33". Febrero 2022. ❖

Localizaciones de Riesgo Mínimo para Vehículos Automatizados y Conectados



Minimal Risk Conditions for Connected and Automated Vehicles

Alfredo García

Catedrático

*Grupo de Investigación en Ingeniería de Carreteras (GIIC)
Universitat Politècnica de València*

Francisco Javier Camacho Torregrosa

Profesor Titular de Universidad

GIIC – Universitat Politècnica de València

David Llopis Castelló

Profesor Contratado Doctor

GIIC – Universitat Politècnica de València

Revisado por:

Comité Técnico de Planificación, Diseño y Tráfico

Asociación Técnica de Carreteras (ATC)

Cada vehículo automatizado y conectado posee su propio Dominio de Diseño Operativo (ODD) debido a las particularidades de su sistema automatizado –sensores, algoritmos de percepción y decisión, y actuadores–. Para garantizar que este tipo de vehículos opere de forma segura es fundamental el diseño de Maniobras de Riesgo Mínimo (MRM) que permitan al sistema, cuando finalice un ODD, lograr una Condición de Riesgo Mínimo (MRC). Hasta ahora, se han planteado, pero no concretado, distintas alternativas relacionadas con la configuración y el diseño de carreteras para facilitar a los sistemas automatizados alcanzar una MRC. Concretamente, este trabajo propone, para distintas tipologías de carretera –autopistas, autovías y carreteras 2+1–, diferentes soluciones de apartaderos de emergencia y zonas de detención segura, analizando sus fortalezas y debilidades. La alternativa más segura y con mayor capacidad para una MRC será una zona de detención segura, localizada fuera de los ámbitos de las calzadas principales, aprovechando las conexiones, los ramales o las zonas intermedias de enlaces. Esta nueva necesidad ligada a los vehículos automatizados y conectados requiere indudablemente replantearse el diseño y configuración de la red de carreteras, especialmente de los nudos viarios, con el fin de fomentar una movilidad inteligente y segura.

Each automated and connected vehicle has its own Operational Design Domain (ODD) due to the particularities of its automated system -sensors, perception and decision algorithms, and actuators-. To ensure that this type of vehicle operates safely, it is essential to design Minimum Risk Maneuvers (MRM) that allow the system, at the end of an ODD, to achieve a Minimum Risk Condition (MRC). So far, different alternatives related to road configuration and design have been proposed, but not specified, to facilitate automated systems to achieve a MRC. Specifically, this work proposes, for different road typologies - highways, freeways and 2+1 roads - different solutions for Emergency Refuge Areas (ERA) and safe stopping zones, analyzing their strengths and weaknesses. The safest and most capable alternative for a MRC will be a safe stopping zone, located outside the main carriageways, taking advantage of connections, interchanges, or intermediate junction areas. This new need linked to automated and connected vehicles undoubtedly requires rethinking the design and configuration of the road network, especially road junctions, in order to promote intelligent and safe mobility.

1. Introducción

Para un mismo tramo de carretera, cada vehículo automatizado puede tener su propio Dominio de Diseño Operativo (Operational Design Domain, ODD) que se manifestará en diversas secciones inconexas de esa carretera que le permiten operar de forma automatizada. Son inconexas porque no tienen continuidad, es decir, se pueden producir desconexiones o cesiones al conductor, que se pueden deber a factores limitantes distintos, para luego volver a recobrar el control.

Ante la problemática de las finalizaciones de estas zonas compatibles con sus ODDs por las desconexiones que provocan, se hace muy necesario que el sistema automatizado aplique dos principios fundamentales: la monitorización continua de los factores subyacentes del ODD del vehículo y la capacidad de autoadaptación.

Si se detecta una alteración que comporta un ODD potencialmente restringido, algunos sistemas pueden ser capaces de adaptar dinámicamente su comportamiento para permanecer dentro de este dominio. En cualquier caso, si no le fuera posible, se espera que los niveles de automatización 4 y en muchas ocasiones también los de nivel 3 funcionen de manera segura incluso en el caso de fallos del propio sistema o con condiciones externas peligrosas, como una adversidad meteorológica importante.

Un sistema automatizado de nivel 4 debe poder lograr una condición de riesgo mínimo –como apartarse y detenerse en el arcén– si detecta algún problema con su propio funcionamiento o por condiciones externas que impidan una operación segura. Se trata de una detención segura, con mínima afección al tráfico circundante, y no una detención de emergencia. Esta última puede ser

empleada como estrategia de mitigación en vehículos de menor nivel de automatización, pero suele realizarse sobre el propio carril y afectar al resto de vehículos.

La terminación de la tarea de conducción automatizada, ya sea por un fallo repentino del sistema automatizado, un cambio súbito de un factor ambiental o de entorno, o la finalización de la zona compatible con su ODD, supone el necesario desarrollo de una tarea dinámica de conducción (Dynamic Driving Task, DDT) para la retirada del vehículo a una Condición de Riesgo Mínimo (Minimal Risk Condition, MRC), donde se pueda producir su detención segura o que conlleve un riesgo mínimo. Se trata, por tanto, de localizaciones viarias.

El concepto es sencillo, pero el problema radica en de qué forma práctica y segura se pueden establecer y habilitar esas condiciones de riesgo mínimo sobre la infraestructura viaria. El sistema automatizado, en función de las condiciones que han ocasionado la necesidad de buscarlas, así como del estado del vehículo, carretera y entorno, decidirá de entre una serie de opciones posibles, cuál es la que conlleva el mínimo riesgo. Por ejemplo, detener el vehículo automatizado en el mismo carril por donde estaba circulando (activando de forma automática las luces de emergencia, como hacen los vehículos automatizados actuales de nivel 2) es una opción que presenta un riesgo importante y por ello únicamente debería ser activada en circunstancias extremas. Preferentemente, y si el vehículo lo permite, el sistema debería ser capaz de llevar el coche a zonas de aparcamiento seguro que se habiliten cada cierta distancia, fuera del ámbito de los arcenes.

Para llevar el vehículo automatizado a un estado o situación segura, las

MRC se convierten en la base para definir las maniobras de riesgo mínimo (Minimal Risk Maneuvers, MRM). Así, el sistema automatizado ha de ser capaz, en primer lugar, de analizar y decidir la mejor opción para alcanzar una MRC, entre todas las posibles en cada lugar y momento, en función de la causa, de las características de la sección de carretera y de las condiciones operacionales y ambientales. Una vez adoptada la decisión de qué MRC se va a alcanzar, se han de analizar las distintas maniobras de riesgo mínimo (MRM) para optar por las más seguras.

Por tanto, se trata de un balance global para minimizar los riesgos, tanto de las maniobras evasivas (MRM), como de la situación o condición final (MRC).

2. Alternativas viarias para acoger condiciones de riesgo mínimo

Ante tanta incertidumbre relacionada con la nueva movilidad conectada y automatizada, tanto tecnológica como técnica y regulatoria, se sigue avanzando en los estudios y desarrollos, así como en las discusiones entre los diversos agentes o partes interesadas. Uno de los ámbitos principales de avance necesario es el de las interrupciones o finalizaciones de las zonas de compatibilidad con ODDs, con las consiguientes maniobras de riesgo mínimo (MRM) para llevar al vehículo a una condición de riesgo mínimo (MRC).

De hecho, para aumentar la seguridad en estas maniobras de los sistemas automatizados, se están incorporando elementos y procesamientos redundantes relacionados con la tarea de conducción (como los relacionados con la frenada, el giro del volante, la detección de obstáculos, etc.).

Otro de los elementos en discusión está muy relacionado con la configuración y diseño de las carreteras. Se trata de las zonas donde poder acoger con seguridad los vehículos automatizados que necesiten alcanzar una MRC. Hasta ahora, se han planteado diversas alternativas, de menor a mayor seguridad: el uso del arcén exterior, la disposición de apartaderos de emergencia y el desarrollo de nuevas zonas de detención segura fuera de la plataforma viaria (Transport Systems Catapult, 2017; SAE, 2018; Liu et al., 2019), además de emplear las áreas de servicio o descanso existentes. Estas medidas van, además, de mayor a menor proximidad respecto a la localización del vehículo en el momento de la activación de la causa.

En esta nueva necesidad viaria, lo primero que habría que tener en cuenta es la estimación de la posible demanda de alojamiento para las maniobras de riesgo mínimo (generadas por los vehículos con un alto nivel de automatización, de niveles 4 y 5 y ocasionalmente 3), así como las necesidades para maniobras de mitigación de riesgo (algunos niveles 2 y 3, así como niveles superiores en condiciones excepcionales).

Estimar la demanda real de estas maniobras resulta especialmente complicado en la actualidad, pues los ODDs no están enunciados de forma explícita y, por tanto, no es posible determinar cuántos vehículos podrían verse afectados por una variación de un factor del entorno (como una inclemencia meteorológica, que podría provocar que muchos sistemas automatizados se salieran de sus ODDs). Además, siempre habría cierta demanda ante fallos de funcionamiento del propio sistema automatizado, aparte de los fallos mecánicos que ya existen en los vehículos. Finalmente, este dimensionamiento será variable en el tiempo, aumentando su necesidad a medida

que estos vehículos penetren más en el mercado, y disminuyendo a medida que su tecnología presente ODDs más amplios.

Por tanto, habría que hacer una provisión importante de plazas o posiciones de detención segura y uniformemente repartidas, para que los vehículos automatizados puedan alcanzar con facilidad una MRC para retirarse con un riesgo mínimo, en caso de no recibir respuesta por parte del conductor.

Para que el arcén pudiera servir para esta función, tendría que disponer de una anchura mínima de 2,5 m, aunque siempre sería una opción peligrosa, por la proximidad a la circulación en el carril adyacente. De hecho, el Protocolo de Auxilio en Carretera (DGT, 2015) califica de alto riesgo el que un vehículo averiado haya quedado inmovilizado en un arcén. Sin embargo, el arcén presenta la ventaja de su disponibilidad continua a lo largo de la carretera.

Según la Ley de Carreteras (2015), se define el arcén como la “franja longitudinal pavimentada, contigua a la calzada, no destina-

da al uso de vehículos más que en circunstancias excepcionales”. Por tanto, con la función establecida en la regulación actual, el arcén podría emplearse como MRC. Pero, ante una inclemencia ambiental intensa, los arcenes podrían ser ocupados de forma densa por lo que los vehículos automatizados detenidos podrían bloquear el paso necesario de vehículos de emergencia.

Todo ello hace necesario que se habiliten otras soluciones viarias que supongan unas localizaciones más seguras para los vehículos automatizados, sin ocupar ni bloquear los arcenes.

3. Apartaderos de emergencia

Los apartaderos de emergencia ya existen en algunas autovías y autopistas, donde el arcén no tiene una anchura suficiente (Figura 1). Se trata de un ensanche de la plataforma de la carretera destinado a permitir la detención o el estacionamiento temporal de los vehículos (Ministerio de Fomento, 2016).

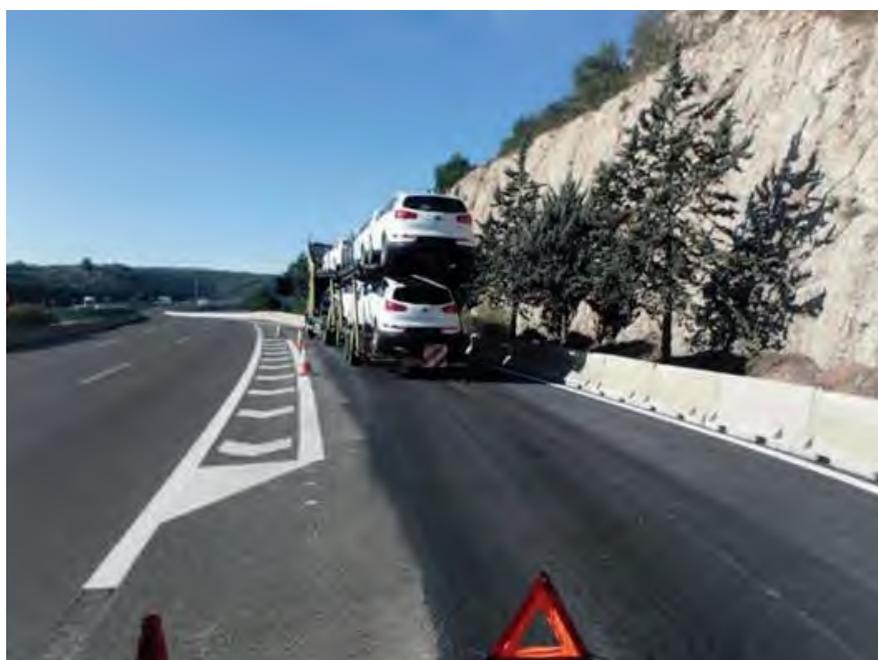


Figura 1. Apartadero de emergencia



Figura 2. Definición geométrica de un apartadero de emergencia según la Instrucción 3.1-IC (2016)

Según la tipología de carretera, se podrían plantear diferentes tipologías de apartaderos:

- Autopistas y autovías:
 - o Apartadero exterior para varios vehículos.
 - o Apartadero exterior para un coche como ampliación del arcén.
 - o Apartadero interior en la mediana para varios vehículos.
- Carretera 2+1:
 - o Apartadero exterior para varios vehículos.
 - o Apartadero exterior para un coche como ampliación del arcén.
 - o Apartadero interior en las zonas de transición no críticas para varios vehículos.

dicho, y al menos 1,0 m de cebreado de separación de la calzada (Figura 2). Además, la longitud de los apartaderos y de la zona cebreada será de 30 m, con cuñas de transición al inicio y final, de longitud mínima 30 m, cada una.

Además, se establece que el número de apartaderos necesarios y su ubicación será objeto de un estudio. Por tanto, refleja lo que esta nueva función va a requerir: un estudio detallado de la demanda, tanto del número de vehículos a acoger, como su distribución espacial y temporal. Para ello, habrá que esperar la evolución de los desarrollos de los sistemas automatizados de conducción para poder contar con las bases técnicas suficientes para poder hacer esos estudios.

En Inglaterra (Highways England, 2020), la regulación de las áreas de emergencia para autopistas inteligentes (con regulación variable de velocidad) es similar, pero con forma de trapecio escaleno, donde la cuña de entrada ha de tener 25 m de longitud y la de salida 45 m, mientras que la zona de parada ha de ser de 30 m. La anchura está establecida en 4,6 m. También se regula el espaciamiento máximo entre las áreas de emergencia, debiendo ser inferior a 1,6 km y de forma recomendable cada 1,2 km. Todo ello es de aplicación cuando no exista un arcén exterior de 3 m de anchura mínima o cuando existiendo pueda ser abierto a la circulación en horas punta (Figura 3).

3.1 Apartadero exterior para vehículos

Estos apartaderos exteriores existentes están diseñados para hacer posible la detención de vehículos averiados, como se menciona en la Instrucción 3.1-IC (2016). Antes de esta nueva versión de la Instrucción, se construyeron con dimensiones más reducidas.

La Instrucción de Trazado establece que el ancho total de estos apartaderos será al menos de 4,5 m, con la siguiente distribución: 3,5 m para el apartadero, propiamente



Figura 3. Área de emergencia en Inglaterra



Figura 4. Apartadero exterior sobre cuneta de seguridad

Uno de los parámetros que seguro habrá que ajustar, según las demandas estimadas, será la longitud de los apartaderos, no teniendo sentido que sean de 30 m de longitud fija. Tampoco está claro que tengan que reincorporarse por la cuña final, ya que el orden de regreso a la circulación no tiene por qué coincidir con el de entrada en el apartadero. Esta sería una de las limitaciones de esta alternativa, ya que no habría espacio para acelerar y entrar a una cierta velocidad, aumentando el riesgo de esas maniobras.

Esta necesidad de entradas y salidas a los apartaderos, sin un orden de posicionamiento, haría que las marcas viales de separación hubiera que replantearlas para que se permitiera su cruzamiento. Por ejemplo, se podrían disponer de forma paralela pero discontinuas, con una relación trazo/vano a estudiar.

Además, se podrían aprovechar las secciones en desmonte que cuentan con cunetas de seguridad amplias y suaves para adaptarlas como apartaderos para este fin, con la única necesidad de pavimentar las bermas para darle continuidad al pavimento, pero sin tener que regularizar la geometría de la zona de cuneta. En la fotografía

de la Figura 4 se puede observar el resultado al haber pavimentado la berma y así garantizar la continuidad transversal de la superficie de rodadura para vehículos ligeros. Esta disposición tiene la ventaja adicional de su gran capacidad al ser tramos normalmente largos.

También se podría aprovechar para ubicar un apartadero exterior el sobreebanco de estructuras de pasos inferiores que se construyeron previendo una futura ampliación de calzada, como se puede observar en la Figura 5.

Todas estas diversas tipologías de apartadero se podrían aplicar a cualquier otro tipo de carretera.

3.2 Apartadero exterior para un coche como ampliación del arcén

En algunos tramos de autopistas y autovías existen pequeños apartaderos para estacionar vehículos de conservación y explotación, así como de vigilancia y control (Figura 6).

Suelen tener forma trapecial, con unas dimensiones reducidas: unos 20 m de longitud total y 2,5 m de anchura, incluyendo sendas cuñas de transición de 5 m cada una y dejando 10 m para la zona de parada. Hasta ahora se han desarrollado en secciones con disponibilidad y facilidad de espacio en el margen para reducir su coste.



Figura 5. Apartadero exterior sobre sobreebanco de estructura de paso inferior



Figura 6. Apartadero exterior reducido

La ventaja de este tipo de apartadero, para la nueva necesidad que va a surgir, radica en el bajo coste y su facilidad de ejecución, para poder ofrecer localizaciones de detención segura numerosas y muy uniformemente distribuidas, que compensen su capacidad unitaria con una mayor accesibilidad. No precisan de mayores dimensiones si se distribuyen con cierta regularidad y sus cuñas de transición no han de ser más largas porque se trata de que un vehículo automatizado que precise apartarse a una MRC pueda inicialmente reducir su velocidad, incorporarse y circular por el arcén a una velocidad de unos 30 km/h, hasta alcanzar el siguiente apartadero libre, entrando en él para su detención segura, dejando totalmente libre el arcén.

Estos apartaderos más reducidos pero frecuentes, se podrían desarrollar en cualquier otro tipo de carretera, siendo más fáciles de integrar que los anteriores en carreteras de calzada única.

3.3 Apartadero interior en la mediana para varios vehículos

Teniendo en cuenta que puede haber autopistas donde se asigne en exclusiva para los vehículos automatizados el carril izquierdo, no sería descartable la necesidad de disponer los apartaderos directamente en la mediana. Esta opción podría ser la preferida por vehículos que circularan por el carril izquierdo. De este modo, aparcando en la mediana se ahorra cruzar los otros carriles para alcanzar el arcén o un apartadero exterior.

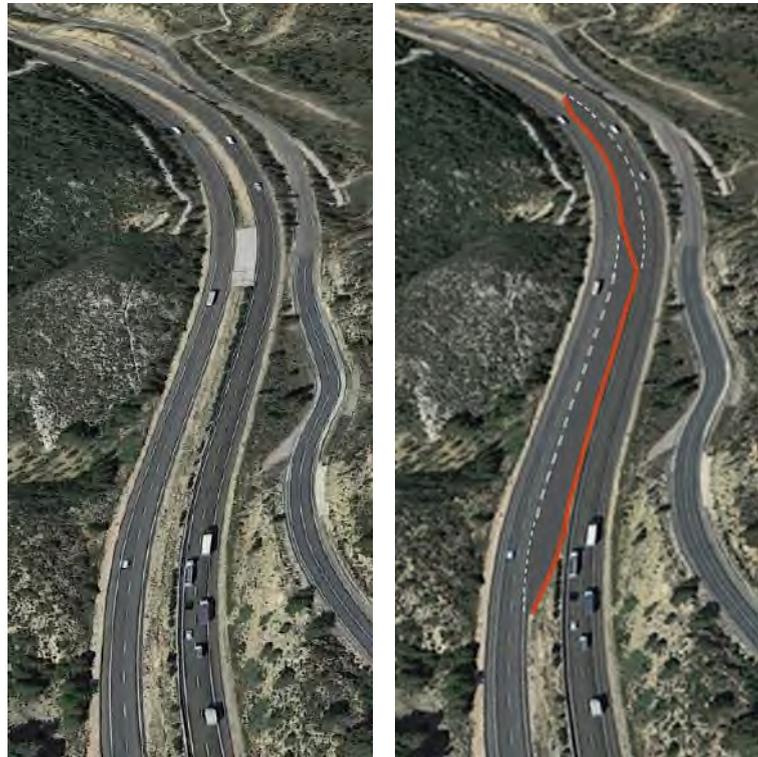


Figura 7. Apartadero interior en la mediana. Fuente: Adaptada de Google

En este sentido, se podrían aprovechar los pasos de mediana, extendiéndolos como apartaderos para cada uno de los sentidos, siempre y cuando la mediana tenga anchura suficiente para poder acoger los apartaderos. En la Figura 7 se puede observar una posible solución para estos apartaderos de mediana.

Adicionalmente, se podrían utilizar estos apartaderos como pasos de mediana decalados para los dos sentidos, con la ventaja adicional de contar con sendos carriles de deceleración. Para ello, habría que añadir las cuñas finales triangulares pavimentadas que faciliten la incorporación final a la otra calzada. Para su apertura, habría que retirar, mover o girar el sistema de contención de la parte final del apartadero.

3.4 Apartadero interior en las zonas de transición no críticas de carreteras 2+1 para varios vehículos

En las carreteras 2+1 surgen las zonas de transiciones no críticas acopladas para la apertura de los carriles de adelantamiento para cada uno de los sentidos (MITMA, 2021). Según las nuevas Recomendaciones para su diseño, “la longitud de cada carril adicional de adelantamiento debe ser tal que diluya la cola estimada en la hora de proyecto con una longitud en un rango estimado de entre 800 m y 2.000 m, sin perjuicio de estudios más detallados al respecto”. Luego, como es habitual, se diseñan para las mayores demandas de tráfico estimadas, por lo que habrá una mayoría de horas al año donde no sea necesaria tanta longitud de carril

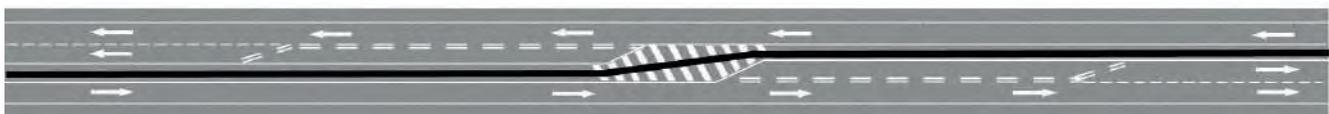


Figura 8. Apartaderos interiores en el inicio de carriles de adelantamiento de carreteras 2+1

de adelantamiento para facilitar toda la demanda de adelantamiento que se haya podido acumular en el tramo anterior de un solo carril.

Por tanto, se podría plantear la posibilidad de darle un uso temporal al inicio de los carriles de adelantamiento para alojar vehículos automatizados que precisen alcanzar una condición o localización de riesgo mínimo. En la Figura 8 (adaptada de la Figura A1.1 de las Recomendaciones), se puede observar una propuesta para facilitar apartaderos interiores en el inicio de los carriles de adelantamiento.

Para diferenciar la zona correspondiente al apartadero, se podría emplear la marca vial M-1.4 establecida para la “delimitación de carril que pueda utilizarse en un sentido o en el contrario, solo cuando esté regulado por medio de semáforo de carril” (MOPU, 1987). El borrador de la nueva Instrucción 8.2-IC define la función de esta marca vial: “delimita por ambos lados los carriles reversibles, en los que el sentido de circulación está reglamentado en uno u otro sentido mediante semáforos de carril u otros medios” (MITMA, 2020).

Aunque su función hasta ahora estaba orientada a la delimitación lateral de los carriles reversibles, teniendo en cuenta la prevención que transmiten a los conductores para su cruce y que habría que señalar dinámicamente el uso o no de la zona inicial como carril de adelantamiento, sería una buena opción para la señalización.

4. Zonas de detención segura

La alternativa más segura y con mayor capacidad para una MRC será una zona de detención segura, localizada fuera de los ámbitos de las calzadas principales, aprove-



Figura 9. Zona de detención segura en una vía colectora existente con apartadero. Fuente: Google



Figura 10. Zona de detención segura en una nueva vía colectora. Fuente: Adaptada de Google

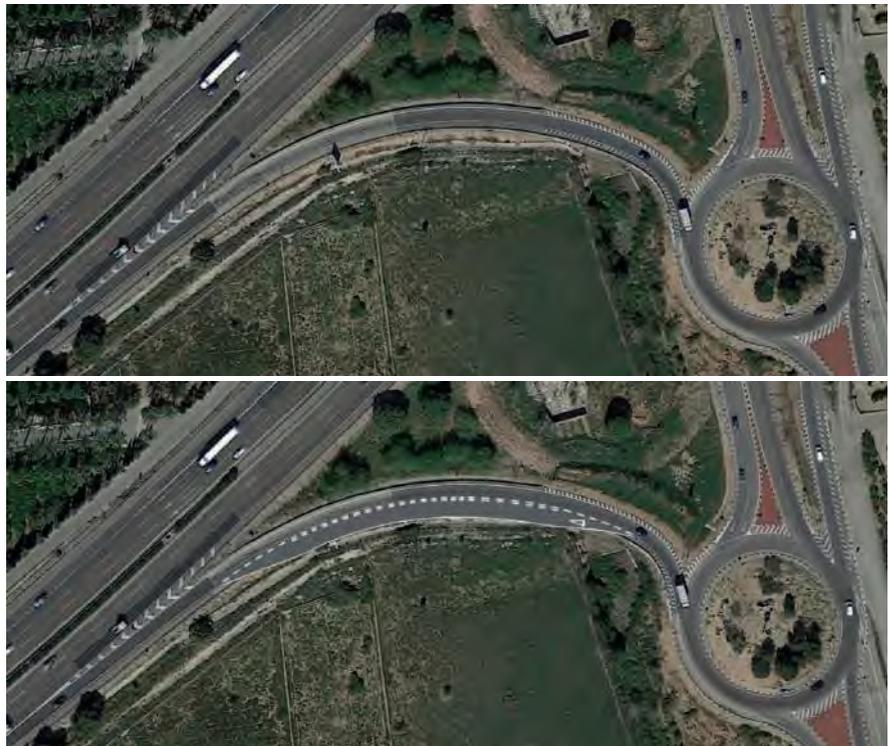


Figura 11. Zona de detención segura en un ramal de salida con apartadero. Fuente: Adaptada de Google

chando las conexiones, los ramales o las zonas intermedias de enlaces.

Para estas zonas de detención segura caben diversas alternativas según la tipología de carretera:

- Una vía colectora existente a la que se adose un apartadero lineal o una batería de aparcamientos ampliando su plataforma. Si la vía colectora no tuviera suficiente desarrollo, cabría la posibilidad de adelantar la salida y extender la vía colectora de forma anticipada para poder disponer la zona de detención en esa zona nueva (Figura 9).
- Una nueva vía colectora que conecte un ramal de salida con un ramal de entrada (Figura 10).
- Un ramal de salida con apartadero de emergencia, preferentemente cuando los vehículos automatizados puedan tener continuidad en la intersección con la carretera secundaria para volver a reincorporarse a la calzada principal. Si el ramal no tuviera suficiente desarrollo, cabría la posibilidad de adelantar la salida y extender el ramal de forma paralela a la calzada principal para poder disponer la zona de detención en esa parte nueva (Figura 11).
- Un nuevo ramal específico para dar acceso a la zona de detención segura, que pueda tener continuidad en la intersección con la carretera secundaria para volver a reincorporarse a la calzada principal (Figura 12).

5. Nuevos criterios de diseño y ordenación

Ante la nueva necesidad que va a surgir y las diversas alternativas viarias para facilitar las zonas de detención segura de los vehículos



Figura 12. Zona de detención segura en un nuevo ramal de uso específico. Fuente: Adaptada de Google

automatizados, habrá que añadir este nuevo criterio a la hora de diseñar los nudos, especialmente los enlaces, pero también las intersecciones.

Uno de los posibles cambios será que en los enlaces difusores con una carretera secundaria se diseñen las intersecciones de los ramales con la misma empleando glorietas, que faciliten la reincorporación de los vehículos automatizados desde las zonas de detención segura a la carretera principal. Adicionalmente, se deberán separar más los ramales directos de giro a derecha para dejar espacios intermedios que permitan integrar en ellos las zonas de detención segura.

La necesaria señalización horizontal y vertical requerirá de un estudio amplio y armonizado, al menos, a nivel europeo, conjuntamente con la industria del automóvil. Igualmente, para la ordenación de su uso, incluyendo la necesaria conectividad para que cada vehículo que adopte una posición MRC comunique su posición georreferenciada a un centro de control, para que, a su vez, sea comunicada al resto de vehículos que precisen localizar otra MRC en esa zona. Además, habrá que establecer una

regulación clara que prevenga del mal uso de las zonas de detención segura.

6. Conclusiones

Para el desarrollo de un sistema automatizado seguro, el diseño de las maniobras posibles para lograr una condición de riesgo mínimo cuando finalice un ODD sin que el conductor recupere el control es una parte fundamental. De este modo, se hace necesario el estudio, para cada tramo de carretera donde se habilite la circulación de vehículos automatizados de nivel 3 o superior, de las posibles localizaciones que cumplan los requisitos para las condiciones de riesgo mínimo.

Hasta ahora, se han planteado diversas alternativas, de menor a mayor seguridad, pero de mayor a menor proximidad respecto a la localización del vehículo en el momento de la activación de la causa, respectivamente: (i) el uso del arcén exterior, (ii) la disposición de apartaderos de emergencia y (iii) el desarrollo de nuevas zonas de detención segura fuera de la plataforma viaria, además de emplear las áreas de servicio o descanso existentes.

Los arcenes presentan la ventaja de su disponibilidad continua a lo largo de la carretera y serían posibles localizaciones, siempre que dispusieran de una anchura mínima de 2,5 m, aunque siempre sería una opción peligrosa, por la proximidad a la circulación en el carril adyacente. Además, ante una inclemencia ambiental intensa, los arcenes pasarían a ser ocupados de forma densa por lo que los vehículos automatizados detenidos podrían bloquear el paso necesario de vehículos de emergencia.

Según la tipología de carretera, se han planteado diferentes tipologías de apartaderos de emergencia para servir como MRCs. En autopistas y autovías se pueden desarrollar: (i) apartaderos exteriores para varios vehículos, como los actuales, pero también aprovechando zonas con cunetas de seguridad amplias y sobrecanchos de estructuras en pasos inferiores; (ii) apartaderos exteriores para un solo coche como ampliación del arcén; y (iii) apartaderos interiores en la mediana para varios vehículos que, además, pueden servir como pasos de mediana de mejores prestaciones que los actuales. En carreteras 2+1, además de los anteriores, se podrían integrar apartaderos interiores en las zonas de transición no críticas para varios vehículos.

La alternativa más segura y con mayor capacidad para una MRC será una zona de detención segura localizada fuera de los ámbitos de las calzadas principales, aprovechando las conexiones, los ramales o las zonas intermedias de enlaces. Para estas zonas de detención segura se han propuesto diversas alternativas: (i) una vía colectora existente a la que se adose un apartadero; (ii) una nueva vía colectora que conecte un ramal de salida con un ramal de entrada; (iii) un ramal de salida con apartadero de emer-

gencia; y (iv) un nuevo ramal específico para dar acceso a la zona de detención segura, que pueda tener continuidad en la intersección con la carretera secundaria para volver a reincorporarse a la calzada principal.

Ante la nueva necesidad que va a surgir y las diversas alternativas viarias para facilitar las zonas de detención segura de los vehículos automatizados, habrá que añadir este nuevo criterio a la hora de diseñar los nudos, especialmente los enlaces, pero también las intersecciones.

Además, la necesaria señalización horizontal y vertical requerirá de un estudio amplio y armonizado, al menos, a nivel europeo, conjuntamente con la industria del automóvil. Igualmente, para la ordenación y regulación de su uso, incluyendo la necesaria conectividad para que cada vehículo que adopte una posición MRC comunique su posición georreferenciada a un centro de control, para que, a su vez, sea comunicada al resto de vehículos que precisen localizar otra MRC en esa zona. Habrá que establecer una regulación clara para prevenir el mal uso de las zonas de detención segura.

Todas las localizaciones para alojar vehículos automatizados, ya sean apartaderos o zonas de detención segura, deberán estar incorporadas en los mapas de alta definición dinámicos.

Referencias

DGT (2015). Protocolos y Guías de Intervención. Acceso online: <https://www.dgt.es/es/seguridad-vial/unidad-de-victimas-de-accidentes-de-trafico/protocolos/>

Highways England (2020). GD 301 ENAA: England National Application Annex to GD 301 Smart motorways.

Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. BOE de 30 de septiembre de 2015.

Liu, Y., Tight, M., Sun, Q., & Kang, R. (2019). A systematic review: Road infrastructure requirement for connected and autonomous vehicles (CAVs). In *Journal of Physics: Conference Series*, 1187(4), 042073.

Ministerio de Fomento (2016). Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (1987). Orden Ministerial de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2 - IC sobre Marcas Viales (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2020). Borrador Norma 8.2-IC Marcas Viales. Versión marzo 2020.

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2021). Orden Circular 1/2021, sobre Recomendaciones para el Diseño de Carreteras 2+1 y Carriles Adicionales de Adelantamiento.

SAE (2018). Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles. J3016_201806.

Transport Systems Catapult (2017). Future Proofing Infrastructure for Connected and Autonomous Vehicles. Technical Report. ❖

Terminales y transiciones de barreras de seguridad: estado del arte y próximos avances

Terminals and transitions for safety barriers: state of the art and future developments

Comité Técnico de Seguridad Vial

Asociación Técnica de Carreteras

Redactado por:

Sergio Corredor Peña

Simeprovi

Grupo de trabajo sobre márgenes del

Comité Técnico de Seguridad Vial de la ATC

Este artículo está dedicado al tratamiento de los extremos de las barreras de seguridad, tanto si constituyen el inicio o final de la barrera (terminales) como si están unidos a otros sistemas de contención (transiciones). Se explican los requisitos de la normativa actual de referencia a nivel europeo (UNE ENV 1317-4), en la que se definen los ensayos a escala real que se llevan a cabo para evaluar las prestaciones de los productos empleados para ser instalados en dichos extremos, así como los requisitos incluidos en la reglamentación española y en la de otros países.

Se detallan también las principales novedades que se van a incluir en la revisión de la normativa, actualmente en fase de aprobación. Esta nueva normativa consistirá en tres documentos diferenciados para terminales, transiciones y tramos de barrera desmontables (que se consideran como un tipo especial de transición), y permitirá evaluar con mayor precisión estos productos, con lo que se cubrirá un mayor número de situaciones, mejorando con ello la seguridad de los usuarios de las carreteras.

Se incide en que los extremos de las barreras de seguridad y su conexión con otros sistemas de contención no deberían ser elementos de riesgo para los usuarios de las carreteras por no estar ejecutados adecuadamente.

This article deals with the treatment of the endings of safety barriers, whether they constitute the beginning or end of the barrier (terminals) or are connected to other road restraint systems (transitions). It includes an explanation of the current European standard (UNE ENV 1317-4), which defines the full-scale impact tests that are carried out to evaluate the performance of the products used to be installed as terminals or transitions, as well as the requirements included in the Spanish regulations and those of other countries.

The main improvements that will be included in the revision of the standard, currently in the approval phase, are also detailed. This new regulation will consist of different documents for terminals, transitions and removable barrier sections (which are considered as a special type of transition), which will make the evaluation of these products more accurate, allowing a greater number of situations to be covered, and consequently improving the safety of road users.

It is stressed that the ends of the safety barriers and their connection with other containment systems should not create risks for road users because they are not properly implemented.

Prólogo

Los accidentes por salida de la vía constituyen la tipología más frecuente entre los siniestros de tráfico en carreteras interurbanas y, también, generalmente, uno de los que peores consecuencias conllevan. Y las barreras de seguridad son el sistema de contención de vehículos más empleado como elemento de seguridad pasiva dispuesto en los márgenes de las carreteras para paliar o eliminar las consecuencias de los accidentes por salida de la calzada. En definitiva, la instalación de barreras de seguridad se trata de una de las medidas adoptadas más habituales y eficaces para reducir las posibles consecuencias de los accidentes.

No obstante, el comienzo o finalización de estas barreras (extremos) son puntos críticos y que en muchas situaciones no están del todo bien resueltas. Es por ello que se les debe prestar una especial atención a la hora de diseñar y disponer estas medidas de seguridad. Así, dentro del Comité de Seguridad Vial de la ATC, se marcó como objetivo el analizar estos extremos, al ser, como antes se ha dicho, unos puntos especialmente significativos, y ver cómo eran tratados por la normativa española y europea, así como se debería llevar a cabo su tratamiento y evaluación. Esta labor fue abordada por el grupo de trabajo sobre márgenes creado dentro de dicho Comité y, en este contexto, se enmarca el presente artículo donde se exponen de forma resumida las principales conclusiones obtenidas, pasando por una des-

cripción del estado del arte en esta materia y adelantando los próximos pasos normativos al respecto.

Reseñar que, actualmente, estos elementos (terminales y transiciones con otras barreras) no son objeto del Mercado CE, aunque existe una normativa experimental para evaluar el comportamiento de los mismos para su instalación en los extremos de las barreras de seguridad. Se trata de la Norma Experimental UNE ENV 1317 parte 4, que lleva en vigor desde el año 2002. Sin embargo, el Comité Europeo de Normalización (CEN) lleva años trabajando en la revisión y perfeccionamiento de esa norma experimental para poder someter los documentos revisados finales a la aprobación de los países miembros CEN para que así, una vez aprobada, pueda ser de obligado cumplimiento y se pueda obtener y exigir el Mercado CE a estos elementos de igual manera que se exige a las barreras de seguridad. Y ya se dispone de esos documentos finales, que próximamente se prevé que podrán ser ratificados por los Estados miembros.

Así pues, en el artículo se detallan los procedimientos de evaluación y se comentan las principales novedades incluidas en los nuevos documentos, haciendo referencia a la reglamentación actual en España y en otros países europeos para terminales, transiciones y tramos de barrera desmontables. Asimismo, se plantea para España una propuesta de procedimiento de evalua-

ción y certificación de las transiciones, que contempla las tendencias actuales en los países europeos. Animo a la lectura de este artículo pues además de permitirnos familiarizarnos con los parámetros y criterios de diseño de estos elementos de los sistemas de contención, nos permitirá estar a la última en la tendencias y evolución de la normativa al respecto.

Por último, y como Presidente del citado Comité, quisiera dejar constancia de mi agradecimiento al autor del presente artículo, por el esfuerzo y trabajo realizado, que estoy seguro que ayudará a ampliar el conocimiento de la problemática existente y mejorar las disposiciones de los terminales y/o transiciones de las barreras y pretiles en nuestras carreteras, especialmente en aquellas situaciones complejas que hasta ahora no se resolvían de manera del todo satisfactoria.

Roberto Llamas Rubio

Presidente

Comité Técnico de Seguridad Vial
Asociación Técnica de Carreteras

1. Introducción

El Las barreras de seguridad son los sistemas de contención más empleados en las carreteras. Se disponen longitudinalmente en los márgenes o medianas para retener y redireccionar de forma controlada a los vehículos que por cualquier causa abandonan la calzada, sin que se originen daños relevantes a sus ocupantes o a terceros (Foto 1). Un tipo especial de barreras de seguridad son los pretils, que se instalan en estructuras como tableros de puente o coronación de muros de sostenimiento (Foto 2).

El comportamiento ante impacto de vehículos de las barreras de seguridad y pretils se define en Europa mediante la Norma UNE EN 1317 partes 1 y 2, empleando los siguientes parámetros:

- Nivel de contención, que indica el vehículo de mayor masa que el sistema es capaz de retener.
- Severidad del impacto, que representa los posibles daños a los ocupantes del vehículo.
- Deformación del sistema, expresada mediante la deflexión dinámica (DD), la anchura de trabajo (WW) y la intrusión del vehículo (VI), que debe ser tenida en cuenta al definir la localización de las barreras en las carreteras.

Estos parámetros se evalúan mediante ensayos de impacto a escala real definidos en la norma que, junto al control de producción que los fabricantes deben tener implantado en sus instalaciones, permiten a éstos emitir las correspondientes Declaraciones de Prestaciones y aplicar el Marcado CE a sus productos, de acuerdo a la Norma UNE EN 1317 parte 5 (Figura 1).



Foto 1. Barrera de seguridad



Foto 2. Pretil

La caracterización del comportamiento de las barreras de seguridad definida en la Norma UNE EN 1317 partes 1 y 2 se hace de forma que sea representativa de las prestaciones de longitudes de barrera iguales o superiores a las de las muestras empleadas en los ensayos de impacto a escala real. Para ello, es condición necesaria que los extremos de las mismas no influyan en el comportamiento del sistema completo.

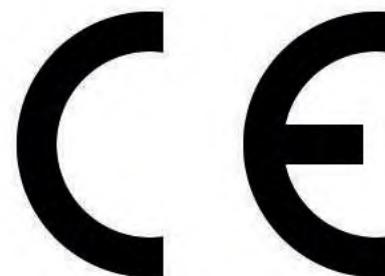


Figura 1. Marcado CE

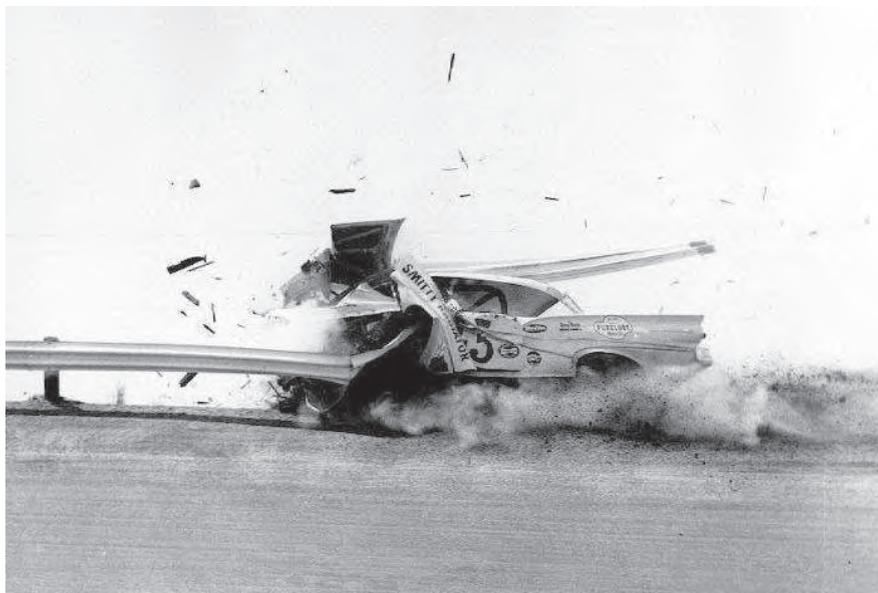


Foto 1. Barrera de seguridad

cidencia de un vehículo, y se deben por tanto evaluar cuidadosamente para darles un tratamiento adecuado que reduzca en lo posible las consecuencias de estos impactos.

Entre los riesgos para los usuarios que se pueden ocasionar en caso de choque contra los extremos de una barrera de seguridad están (Foto 3):

- Enganchamiento del vehículo, que causa fuertes desaceleraciones.
- Penetración de partes de las barreras en el habitáculo del vehículo.
- Rebase del sistema de contención por parte del vehículo, con consiguientes choques contra obstáculos de gran masa, caída por desniveles pronunciados o invasión de otras vías de circulación.
- Proyección del vehículo.

La normativa europea sobre sistemas de contención contempla los productos diseñados para su instalación en los extremos de las barreras de seguridad (terminales y transiciones con otras barreras), cuyo comportamiento se evalúa en la actualidad de acuerdo a la Norma Experimental UNE ENV 1317 parte 4, en vigor desde el año 2002 (Figura 2). En este documento se define también el comportamiento de los tramos de barrera desmontables, que se consideran en ciertos casos como un tipo especial de transición.

Sin embargo, estos productos no son actualmente objeto del Mercado CE, ya que la parte 5 de la Norma UNE EN 1317 indica en su Anexo ZA que esto solo será posible cuando la UNE ENV 1317 parte 4 se convierta en norma UNE EN, lo cual no va a ocurrir en el corto plazo.

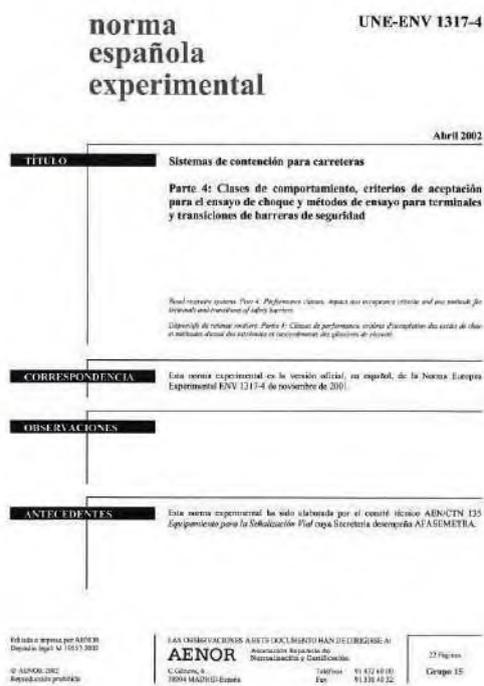


Figura 2. UNE ENV 1317-4 (2002)

Sin embargo, estos extremos son unos puntos especialmente significativos, y este artículo se va a dedicar a exponer cómo se lleva a cabo su tratamiento y evaluación.

En los extremos de las barreras de seguridad se pueden dar dos posibilidades:

- Que la barrera finalice, con lo cual se tendrá que disponer de un terminal.
- Que la barrera esté unida a otro sistema de contención, con lo que será necesario emplear una transición.

En ambas situaciones se produce un riesgo significativo en caso de in-

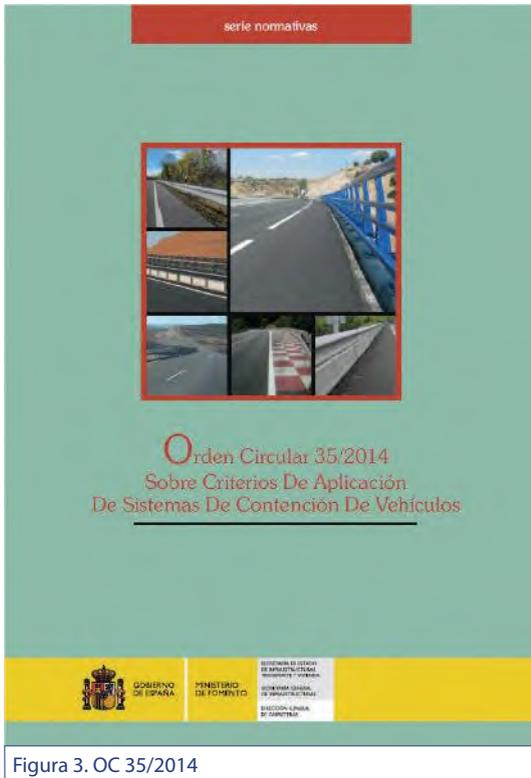


Figura 3. OC 35/2014

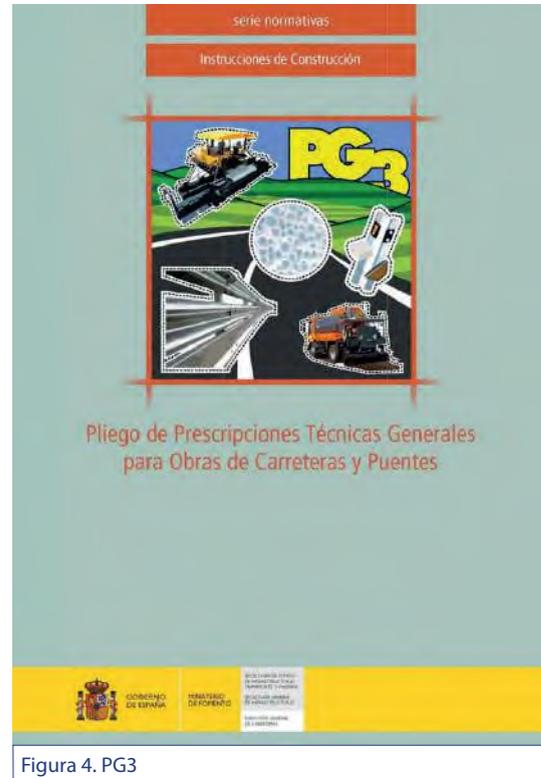


Figura 4. PG3

Actualmente se está trabajando en el Comité Europeo de Normalización (CEN) en la revisión de este documento, cuyo contenido se va a dividir entre tres nuevos documentos voluntarios:

- Especificación Técnica (TS) sobre Terminales.
- Informe Técnico (TR) sobre Transiciones.
- Especificación Técnica (TS) sobre Tramos de Barrera Desmontables.

En la fecha de redacción de este artículo se dispone ya de los borradores finales de estos documentos, los cuales deben ser ahora aprobados por los países miembros de CEN. Una vez aprobados, sustituirán a la Norma Experimental actualmente en vigor.

En cuanto a reglamentación sobre tratamiento de extremos de barreras de seguridad y conexión a sistemas contiguos, los documentos de referencia en España son la Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación

de Sistemas de Contención de Vehículos y el artículo 704 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3) (Figuras 3 y 4).

En los siguientes apartados se detallarán los procedimientos de evaluación, se comentarán las novedades incluidas en los nuevos documentos y se hará referencia a la reglamentación actual en España y en otros países europeos para terminales, transiciones y tramos de barrera desmontables.

2. Terminales.

La Norma Experimental UNE ENV 1317-4 define los terminales como el tratamiento del extremo inicial y/o final de una barrera de seguridad. Para evaluar el comportamiento de los terminales se definen una serie de ensayos de impacto a escala real, definidos por la masa del vehículo de ensayo, la trayectoria de aproximación al terminal y la velocidad de impacto. Se emplean cuatro trayectorias de impacto con las que se pre-

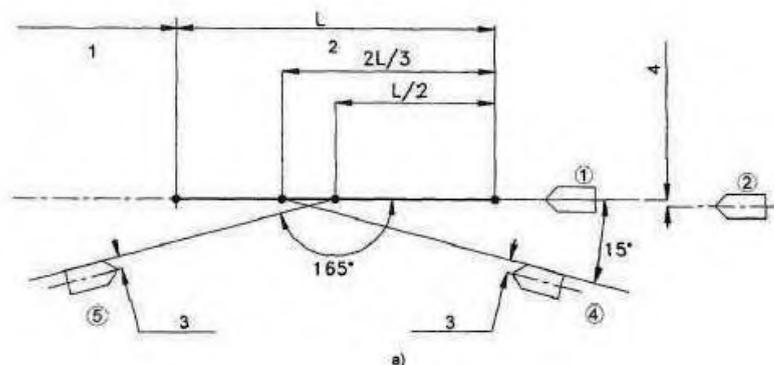


Figura 5. Trayectorias de impacto (UNE ENV 1317-4)

Clase de comportamiento	Situación	Ensayos					
		Aproximación	Código de la aproximación	Masa del vehículo (kg)	Velocidad (km/h)	Código del ensayo ¹⁾	
P1	A	Frontal (a 0°), descentrado 1/4 del vehículo hacia la carretera	2	900	80	TT 2.1.80	
P2	A	U	Frontal (a 0°), descentrado 1/4 del vehículo hacia la carretera	2	900	80	TT 2.1.80
			Lateral a 15°, 2/3 L.	4	1300	80	TT 4.2.80
		D	Lateral a 165°, 1/2 L.	5	900	80	TT 5.1.80
P3	A	U	Frontal (a 0°), descentrado 1/4 del vehículo hacia la carretera	2	900	100	TT 2.1.100
			Frontal (a 0°) centrado	1	1300	100	TT 1.2.100
			Lateral a 15°, 2/3 L.	4	1300	100	TT 4.2.100
		D	Lateral a 165°, 1/2 L.	5	900	100	TT 5.1.100
P4	A	U	Frontal (a 0°), descentrado 1/4 del vehículo hacia la carretera	2	900	100	TT 2.1.100
			Frontal (a 0°) centrado	1	1500	110	TT 1.3.110
			Lateral a 15°, 2/3 L.	4	1500	110	TT 4.3.110
		D	Lateral a 165°, 1/2 L.	5	900	100	TT 5.1.100

Figura 6. Clases de comportamiento (UNE ENV 1317-4)

Clases de severidad del impacto	Valores de los índices		
A	ASI ≤ 1,0	THIV < 44 km/h en los ensayos 1 y 2 THIV < 33 km/h en los ensayos 4 y 5	PHD ≤ 20 g
B	ASI ≤ 1,4	THIV < 44 km/h en los ensayos 1 y 2 THIV < 33 km/h en los ensayos 4 y 5	PHD ≤ 20 g

Figura 7. Clases de severidad del impacto (UNE ENV 1317-4)

tende cubrir las distintas posibilidades de choque de un vehículo contra el terminal (Figura 5, donde L representa la longitud del terminal), y cuyo objeto se detalla a continuación:

- Trayectoria 1 (Frontal a 0° centrado):
Sirve para evaluar la capacidad de contención del terminal, su máxima deformación longitudinal, la severidad del impacto y la posible penetración del terminal en el vehículo.
- Trayectoria 2 (Frontal a 0° descentrado a 1/4 del vehículo hacia la carretera):
Sirve para evaluar el giro del vehículo ligero, la severidad del impacto y la posible penetración del terminal en el vehículo.
- Trayectoria 4 (Lateral a 15°, 2/3 L):
Sirve para evaluar el riesgo de enganchamiento en caso de que la barrera sea más rígida que el terminal.
- Trayectoria 5 (Lateral a 165°, 1/2 L):
Sirve para evaluar impactos laterales.
En estos ensayos a escala real se obtienen los siguientes parámetros de comportamiento del terminal, mediante los cuales el producto queda definido:
 - Clase de comportamiento: se definen cuatro clases (P1, P2, P3 y P4) y se indican los ensayos que el terminal debe superar para per-

tenecer a cada una de ellas (Figura 6). Se distinguen los ensayos necesarios para caracterizar el comportamiento cuando el terminal se instala en el inicio de la barrera (U) de los necesarios para caracterizarlo cuando se instala en el extremo final (U) o cuando se puede instalar en ambos extremos (A).

- Severidad del impacto: con este parámetro se evalúan los posibles daños a los ocupantes de los vehículos. Se emplean tres índices de severidad:
 - ASI (Índice de severidad de la aceleración)
 - THIV (Velocidad teórica de choque de la cabeza)

- PHD (Deceleración de la cabeza tras el choque)

Los dos primeros índices son los que se usan para la caracterización de la severidad de impacto de las barreras de seguridad según la parte 2 de la Norma UNE EN 1317. El índice PHD ya no se emplea desde hace años para los ensayos de barreras y está prevista su eliminación en la nueva especificación técnica sobre terminales.

En función de los valores de los índices de severidad obtenidos en los ensayos, se definen 2 clases de severidad (Figura 7). El valor más alto de los parámetros entre los obtenidos en los distintos ensayos determina la clase de severidad del terminal.

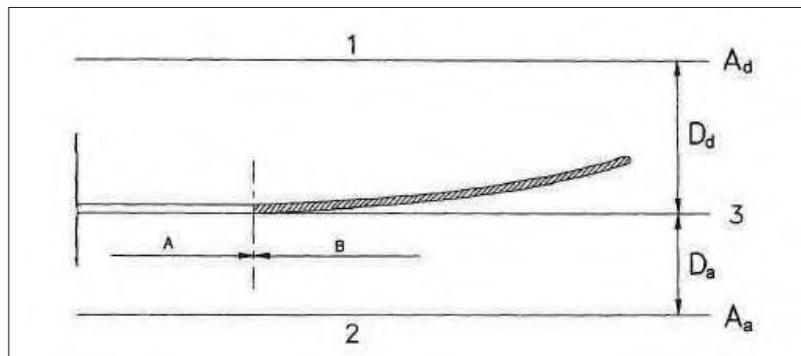
- Desplazamiento lateral del terminal: este parámetro permite conocer el espacio que ocupará el terminal al deformarse durante los distintos ensayos, lo cual servirá de ayuda para definir la localización de los productos en obra.

Para definir el desplazamiento se definen dos parámetros x e y, que se expresarán mediante clases obtenidas a partir del desplazamiento de la cara de la terminal más próxima al tráfico hacia la calzada y hacia el exterior respectivamente (Figura 8).

Recinto de salida del vehículo: se define para poner límites a la trayectoria del vehículo de ensayo tras el impacto. Se incluye una clasificación para el terminal en función de las dimensiones del recinto (Figura 9).

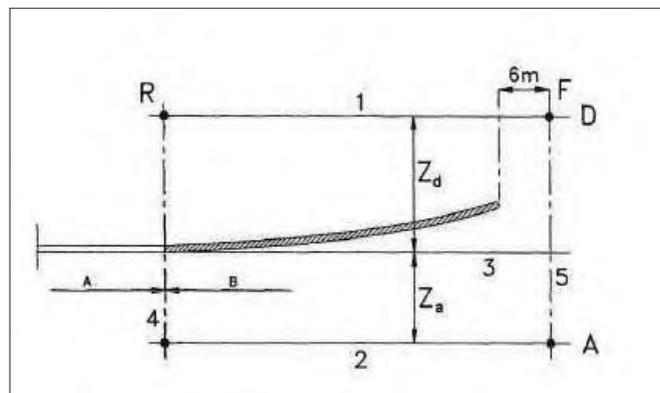
Además, la norma experimental incluye una serie de criterios de aceptación para los ensayos, que se deben cumplir para garantizar la seguridad de los mismos:

- Ningún elemento del terminal puede penetrar en el compartimento del vehículo.
- No se permiten deformaciones del compartimento ni intrusiones en el mismo de partes del terminal.



Código de clase		Desplazamiento (m)	
x	1	D _a	0,5
	2		1,5
	3		3,0
y	1	D _d	1,0
	2		2,0
	3		3,5
	4		>3,5

Figura 8. Desplazamiento lateral del terminal (UNE ENV 1317-4)



Clases de Z	Lateral de aproximación Z _a (m)	Lateral de salida Z _d (m)
Z ₁	4	4
Z ₂	6	6
Z ₃	4	Sin límite
Z ₄	6	Sin límite

Figura 9. Definición y clases del recinto de salida (UNE ENV 1317-4)

- Ninguna parte importante del terminal se debe desprender e ir a parar fuera de la zona de desplazamiento permanente.

La norma introduce el concepto de familias de terminales, para aquellos casos en que se diseña un conjunto de terminales empleando un mismo juego de componentes, con el mismo mecanismo de funcionamiento y con varias clases de comportamiento. Para la evaluación del comportamiento de los terminales que forman parte de una familia se emplean matrices de ensayo reducidas, de forma que no es necesario que todos los miembros de la familia superen todos los ensayos correspondientes a su clase de comportamiento.

Es importante considerar que los ensayos se llevan a cabo instalando el terminal en el extremo de un tramo de un modelo de barrera definido por el fabricante. Por ello, será necesario tener en cuenta el modelo de barrera empleado a la hora de instalar el terminal en la carretera, de la misma forma que se consideran otros parámetros de ensayo como puede ser el tipo de terreno.

Novedades de la revisión de la UNE ENV 1317-4 (documento TS sobre terminales)

En el nuevo documento normativo europeo que se está elaborando está previsto incluir las siguientes novedades:

- Posibilidad de evaluar los terminales por ambas caras, para adaptarlos a situaciones como divergencias o medianas.
- Clasificación de terminales en absorbedores de energía y no absorbedores de energía, definiendo un criterio para diferenciarlos basado en el recinto de salida en el ensayo frontal.

- Distinción entre terminales unidireccionales y bidireccionales, es decir, diseñados para ser instalados en uno de los extremos (inicial o final) de la barrera o en ambos.
- Introducción de dos nuevas trayectorias de impacto para la definición de las clases de comportamiento.
 - Frontal a 15°, para evaluar el ángulo de impacto más probable y la posibilidad de que el vehículo pierda el contacto con el terreno.
 - Lateral a 165° sobre el tramo de barrera al que se conecta el terminal, para evaluar posibles enganchamientos en caso de que la barrera sea menos rígida que el terminal.
- Revisión de los parámetros de comportamiento (severidad, desplazamiento del terminal, recinto de salida).
- Evaluación de la capacidad de anclaje de los terminales.

Criterios de implantación en España

La Orden Circular 35/2014 indica que los extremos de las barreras se dispondrán de la misma forma que en los ensayos según UNE EN 1317-2. Las barreras deben contar con tratamientos específicos en sus extremos. Se recomiendan las siguientes disposiciones:

- Empotramiento en el talud.
- Abatimiento al terreno.
- Empleo de terminal diseñado para absorber un impacto frontal.

Se incluyen requisitos para narices en salidas y para comienzos de mediana (evitar unir barreras mediante piezas no ensayadas o

abatir las dos barreras de forma convergente).

En el Artículo 704 del PG3 se dice que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de los proyectos fijará las características y el comportamiento de los terminales según los parámetros descritos en la UNE ENV 1317-4. En la documentación que acompañe a los suministros de terminales se deberá adjuntar un certificado de conformidad según UNE ENV 1317-4.

Abatimientos

En los casos en que se decida abatir las barreras de seguridad hacia el terreno, los extremos de las barreras se dispondrán si es posible formando un ángulo con el borde de la calzada, para de esta forma disminuir el riesgo para los usuarios.

Es necesario cuidar la instalación de los terminales para que cumplan su función y no supongan riesgos adicionales (por ejemplo, piezas topes sin enterrar) (Foto 4).

Reglamentación de otros países

Las regulaciones sobre terminales en otros países europeos se basan principalmente en la Norma Experimental ENV 1317-4, aunque algunos países han adaptado su reglamentación al borrador de revisión de este documento, aún no publicado por CEN, por entender que los criterios que se están incorporando en la normativa aportan mayor seguridad para los usuarios.

En algunos países se incluyen entre los criterios para la implantación de terminales clases de comportamiento mínimas en función del nivel de contención de las barreras a las que están conectados.

También se definen en algunos casos requisitos para la aprobación

de la instalación de terminales sobre barreras distintas a las de los ensayos de choque, basados en el diseño y el comportamiento de dichas barreras.

3. Transiciones.

La Norma UNE ENV 1317-4 define las transiciones como la conexión de dos barreras de seguridad de diferente sección transversal o diferente rigidez lateral, que permite que la variación de la capacidad de contención sea continua.

No considera como transición a la conexión entre dos barreras con la misma sección transversal y los mismos materiales, cuyas anchuras de trabajo no difieran más de una clase.

El comportamiento de las transiciones se evalúa mediante los mismos ensayos de impacto a escala real empleados para las barreras de seguridad (UNE EN 1317-2), definiendo direcciones y puntos críticos de impacto. Se debe ensayar siempre en el sentido de la barrera menos rígida a la más rígida, al ser el caso más desfavorable.

Los parámetros de comportamiento y los criterios de aceptación son los mismos que para las barreras de seguridad.

El objetivo es conseguir una variación gradual del comportamiento al pasar de una barrera a otra, evitando cambios bruscos que pudieran causar riesgos, por ejemplo, de enganchamiento. Por ello, el nivel de contención y los parámetros de deformación de la transición deben estar entre los de las barreras conectadas.

Novedades de la revisión de la UNE ENV 1317-4 (documento TR sobre transiciones)



Foto 4. Abatimiento con pieza tope sin enterrar

En el nuevo documento normativo europeo que se está elaborando está previsto incluir las siguientes novedades:

- Definición de diferentes métodos de evaluación para las transiciones, de forma que los prescriptores puedan elegir transiciones evaluadas de la forma que consideren más adecuada. Estos métodos de evaluación son:
 - Ensayos a escala real según la norma UNE EN 1317-2.
 - Simulaciones empleando modelos validados y verificados según la norma UNE EN 16303.
 - Criterios de diseño.
- Se diferencia el caso de que las barreras a conectar sean similares, lo que puede permitir unirlos directamente o bien mediante un elemento simple.
- Introducción del concepto de interrupciones de barrera (por ejemplo, tratamiento en caso de juntas de dilatación en estructuras).
- Apartados específicos para las transiciones entre barreras de seguridad y terminales o atenuadores de impactos. Estos criterios serán importantes para el caso de que se quiera emplear un terminal con una barrera diferente a aquella con la que se hicieron los ensayos de impacto.
- En el caso de evaluación de las transiciones mediante reglas de diseño se contemplan criterios como los siguientes:
 - Todos los elementos longitudinales de las barreras deben estar conectados por la transición. En el caso de sistemas con más de un elemento longitudinal, al menos uno de ellos deberá estar unido a la otra barrera para dar continuidad. El resto de elementos longitudinales estarán dispuestos de forma que no añadan riesgos ni interfieran en el comportamiento óptimo de las dos barreras.
 - Se demostrará mediante cálculos o ensayos que los elementos de transición y su conexión con las barreras

adyacentes pueden transmitir las fuerzas axiales procedentes de las barreras.

- En la longitud de la transición, la altura del perfil de los elementos longitudinales debe variar continuamente de una barrera de seguridad a la otra, sin escalones y con una pendiente no mayor de un determinado porcentaje.
- Si la rigidez a la flexión lateral o el límite elástico de un elemento longitudinal de una de las barreras es mayor en más de un determinado porcentaje que el del elemento correspondiente en la otra barrera, la longitud de la conexión de los elementos longitudinales será mayor de una determinada longitud. Deberá haber también un aumento gradual en la rigidez de la barrera de seguridad en la zona de la conexión.
- En la longitud de la transición, la posición lateral de los elementos longitudinales de la cara de tráfico variará continuamente de una barrera de seguridad a la otra, sin escalones y con un ángulo respecto a la cara de tráfico no mayor de un determinado valor.
- En la longitud de la transición la deflexión estimada bajo impacto variará gradualmente para evitar enganchamientos.
- La longitud de la transición dependerá de la diferencia entre las deflexiones dinámicas de las dos barreras de seguridad conectadas. Estas deflexiones deben ser comparables, para lo cual lo ideal sería que se hubieran obtenido con el mismo tipo

de ensayo. Para el caso de que esto no sea posible, se incluye una tabla de conversión de deflexiones.

Criterios de implantación en España

En la Nota de Servicio 1/2019 del MITMA, sobre instrucciones para la redacción de proyectos supervisados por la Subdirección General de Conservación, se indica que deberá tenerse en cuenta a la hora de establecer el nivel de contención y la deformación del sistema a proyectar que, en tanto no existan transiciones ensayadas de conformidad con la UNE ENV 1317-4, las transiciones entre distintos tipos de sistemas de contención deberán ser graduales tanto en el nivel de contención como en su deformación (anchura de trabajo o deflexión dinámica).

En la Orden Circular 35/2014 se especifica que las transiciones entre las distintas barreras de seguridad y pretiles se dispondrán de acuerdo a la descripción técnica del sistema, de forma semejante a la disposición empleada en los ensayos de impacto según UNE EN 1317.

En el Artículo 704 del PG3, al igual que para terminales, se dice que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de los proyectos fijará las características y el comportamiento de las transiciones según los parámetros descritos en la UNE ENV 1317-4. En la documentación que acompañe a los suministros de transiciones se deberá adjuntar certificado de conformidad según UNE ENV 1317-4.

Reglamentación de otros países

La tendencia en las regulaciones de los distintos países europeos es incluir tablas donde se obtiene el

método de evaluación de las transiciones entre barreras de seguridad en función de distintos parámetros:

- Barreras pertenecientes o no a una misma familia.
- Niveles de contención de las barreras a conectar.
- Diferencia de deflexión dinámica entre las barreras a conectar.
- Empleo o no de piezas especiales de conexión.

Es decir, se comparan las características de las barreras a conectar de forma que para aquellas con diseño o comportamiento más parecido es necesario llevar a cabo tareas más sencillas para la evaluación de la idoneidad de su empleo.

En las Figuras 10 y 11 se muestran como ejemplos las tablas incluidas en reglamentaciones de Bélgica y Francia.

Propuesta de procedimiento de evaluación para España

En España, desde el sector de fabricantes se está trabajando en una propuesta de procedimiento de evaluación y certificación de las transiciones, que recoja las tendencias actuales en los países europeos.

La propuesta que se está valorando se basa en los siguientes aspectos:

- La transición puede consistir en la conexión directa entre las barreras, o bien en la instalación entre ambas de elementos o tramos de conexión diseñados para tal efecto. La conexión directa sólo se podrá efectuar en el caso de barreras del mismo tipo de sección. En cualquier otro caso deberá diseñarse un elemento de transición específico.

Product family ⁽¹⁾	Containment level	Example (guideline)	ΔDm TB51 ⁽²⁾	ΔDm TB11 ⁽³⁾	Connecting piece ⁽⁴⁾	Action
Same	Samej	H2 W5 on H2 W4	< 0.4 m	/	No	No action
		H2 W6 on H2 W3				
	Different ⁽³⁾	H2 W4 on H4b W4	/	< 0.2 m	No	No action
		H1 W4 on H2 W5				
		H2 W6 on H4b W3				
Different	Same	H2 W5 3-w on H2 W4	< 0.4 m	/	No	No action
					Yes	Simulation ⁽⁵⁾
		H2 W6 on H2 W3 3-w			> 0.4 m	/	Yes / No	Simulation ^{(5)}
	Different ⁽³⁾	H1 W4 - H2 W5	/	/	/	Simulation ⁽⁵⁾
		H2 W4 - H4b W4				
		H2 W6 - H4b W4				

Figura 10. Tabla de la PTV 869 (Bélgica)

Famille de produit ¹	Niveau de retenue	Δb^2	Pièce de raccordement spécifique ³	Classes d'évaluation	
Identique	Identique	≤ 50 cm	Non	Pas d'évaluation particulière	A
		> 50 cm	Non	Simulations numériques	B
Identique	Différent (sauf niveau L)	X	Oui / Non	Simulations numériques	B
Différente	Identique	≤ 50 cm	Non	Pas d'évaluation particulière	A
			Oui	Simulations numériques	B
		> 50 cm	Non	Simulations numériques	B
			Oui	1 Crash-test selon la norme ENV 1317-4 + Simulations numériques	C
Différente	Différent (sauf niveau L)	X	Oui / Non	1 Crash-test selon la norme ENV 1317-4 + Simulations numériques	C

Figura 11. Tabla del Anexo Técnico Marca NF (Francia)

- El procedimiento se aplicará al caso de conexión de dos barreras con Marcado CE vigente en el momento de la certificación.
- Los procedimientos a emplear para evaluar el comportamiento de la transición dependerán de las características de las barreras a conectar, y se basarán en los recogidos en el nuevo informe técnico elaborado por CEN, es decir:
 - A. Ensayos de impacto a escala real (UNE ENV 1317-4).
 - B. Simulaciones (UNE EN 16303).
 - C. Reglas de diseño.
- Se diferenciarán los casos de que las barreras a conectar sean o no similares, entendiendo por similares las que tengan:
 - Misma tipología de sección (por ejemplo, barreras de perfil de doble onda)
 - Mismo tipo de materiales (acero, hormigón, mixta madera-acero)

- Mismo mecanismo de trabajo.
- Mismo sistema de anclaje al terreno.
- Para cada caso se incluirá una tabla con los métodos de evaluación a emplear, en función de:
 - Diferencia de nivel de contención entre las barreras a conectar.
 - Nivel de severidad (igual o distinto).
 - Diferencia de deflexión dinámica.

4. Tramos de barrera desmontables.

La Norma Experimental UNE ENV 1317-4 define un tramo de barrera desmontable como la parte de una barrera que puede ser desmontada y montada de nuevo rápidamente, en casos de emergencia en que sea necesario que algunos tramos de la barrera sean abiertos temporalmente.

Estos tramos deben tener un cierto nivel de contención y si su longitud es menor de 40 metros se consideran como unas transiciones especiales.

En la actualidad existen en el mercado barreras desmontables con Marcado CE, pero ensayadas según la Norma UNE EN 1317-2, es decir, con los mismos requisitos que el resto de barreras de seguridad.

Revisión de la UNE ENV 1317-4 (documento TS sobre tramos de barrera desmontables)

En el nuevo documento normativo europeo se indica que el tramo de barrera desmontable debe estar

conectado en ambos extremos a otras barreras de seguridad.

Se introduce el concepto de paso de emergencia, que son secciones más reducidas del tramo desmontable diseñadas para abrirse más rápida y fácilmente que el resto del tramo para permitir el paso de vehículos de emergencia o mantenimiento.

En el documento se revisan criterios como los puntos críticos de ensayo, los parámetros de deformación o la mínima longitud de las barreras conectadas, y se incluyen nuevos apartados referentes a la medición de las fuerzas transmitidas en las conexiones entre el tramo desmontable y las barreras adyacentes, o la definición de una matriz reducida de ensayos para el caso de tramos desmontables modulares de diferente longitud.

Conclusiones

- Los extremos de las barreras de seguridad y su conexión con otros sistemas de contención no deberían ser elementos de riesgo para los usuarios de las carreteras por no estar ejecutados adecuadamente.
- En la medida de lo posible se deberían emplear en estas situaciones productos evaluados mediante ensayos de impacto a escala real, y cuidar la disposición de estos productos para garantizar su correcto funcionamiento.
- En los casos en que lo anterior no sea posible, se deberán seguir criterios de buena práctica para conseguir que el extremo o la conexión aporte el menor riesgo posible.
- Por ejemplo, para el caso de pretil, si no se dispone de

transición, puede ser recomendable la conexión a barreras del mismo nivel de contención, ya que el tramo de acceso corresponde al tramo de anticipación del riesgo por el que se instala el pretil.

- Las transiciones se deben diseñar de tal forma que la variación del comportamiento sea gradual al pasar de un sistema a otro.
- Al no existir Mercado CE en vigor para terminales ni transiciones, es recomendable definir criterios para la selección de los métodos de evaluación a emplear en cada caso.

Bibliografía

1. UNE EN 1317-1 (2011): Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
2. UNE EN 1317-2 (2011): Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretil. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
3. UNE EN 1317-5 (2008) + A2 (2012): Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
4. UNE ENV 1317-4 (2002): Sistemas de contención para carreteras. Parte 4: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de choque y métodos de ensayo para terminales y transiciones de barreras de seguridad. Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
5. UNE EN 16303 (2021): Sistemas de contención para carreteras. Proceso de verificación y validación para el uso de ensayos virtuales en ensayos de impacto contra sistemas de contención de vehículos. Asociación Española de Normalización (UNE).
6. Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aceptación de sistemas de contención de vehículos. Ministerio de Fomento.
7. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Parte 7 - Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención de Vehículos. Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre. Ministerio de Fomento.
8. Nota de Servicio 1/2019 sobre instrucciones para la redacción de los proyectos supervisados por la Subdirección General de Conservación. Ministerio de Fomento.
9. Technical Regulation PTV 869 "Road Restraint Systems". COPRO (2016).
10. Marque NF. Equipements de la Route. Annexe Technique n°8 au référentiel de certification. Famille de produits Raccordements et extrémités de files performantes des dispositifs de retenue. Association pour la Certification et la Qualification des Equipements de la Route (ASCQUER) (2015). ❖

Comité del Valor histórico patrimonial de la carretera



Comité del Valor histórico patrimonial de la carretera

Asociación Técnica de Carreteras

“En el caso de que se tropiece con algún oculto pedazo de los caminos romanos, pide ese sitio particular atención. Anótese si la dirección de ese pedazo es de Oriente a Poniente o de Norte a Sur, o si sigue algún rumbo intermedio. Si junto a ese pedazo se hallare algún monumento escrito, téngase especial cuidado con él, y que los trabajadores no le echen a perder. Y apúntese en un papel la individual noticia. Si no se hallare sino únicamente el pedazo de calzada, aún eso tendrá utilidad visible para aclarar algo la geografía. Si en el sitio del pedazo o allí cerca se pone una señal interina, y con la nota de la dirección del pedazo dicho, ya se sabe algo que se ignoraba, y que jamás se podría saber ya por los libros”. Así lo escribió Fray Martín Sarmiento, escritor benedictino (1695-1772) en sus Apuntamientos para un discurso sobre la necesidad que hay en España de unos buenos caminos, y de su pública utilidad, y del modo de dirigirlos, de marcarlos, construirlos, comunicarlos, medirlos, adornarlos, abastecerlos y conservarlos, publicado en julio de 1757. Fray Martín sería hoy día un tertuliano o todólogo de los que tanto abundan, pues en sus escritos trató sobre multitud de asuntos de lo más variado. No obstante, fue una primera y acertada voz a favor de la defensa del patrimonio histórico vial.

Casi trescientos años después, las obras de la autovía A-11, en el tramo entre la Venta Nueva y Santiuste, en la provincia de Soria, estuvieron a punto de destrozar para siempre una buena longitud de la calzada romana en su tramo entre Augustobriga, Numancia y Uxama (en la actualidad Muro de Ágreda, Numancia y Osma), que para colmo de males ya había sido descrita por el ingeniero de caminos Eduardo Saavedra Moragas en el siglo XIX, sin que los múltiples estudios arqueológicos, patrimoniales y medio ambientales que se incorporan actualmente a este tipo de proyectos detectaran la presencia de semejante reliquia vial.



Sección del firme de la calzada romana en su tramo entre Augustobriga, Numancia y Uxama. Isaac Moreno Gallo.

Aún peores son los casos en los que se detecta perfectamente la existencia de una carretera histórica, pero se ignora o desprecia su valor, hasta tal punto de existir declaraciones de impacto ambiental que exigen su destrucción.

He aquí un ejemplo: la carretera denominada en el siglo XIX “de segundo orden de Zaragoza a Castellón, por Híjar, Alcañiz, Morella y San Mateo” tuvo una construcción relativamente temprana, al menos en las provincias de Castellón y de Teruel. Las primeras referencias a su construcción son de 1847, cuatro años antes de la promulgación de la primera ley de Carreteras. Entre Chert y Alcañiz tuvo que vencer las difíciles condiciones orográficas del bravo Maestrazgo, siguiendo un itinerario que ya habían descrito en el siglo XVI Villuga y Meneses. En las inmediaciones de Monroyo, la histórica carretera, perfectamente integrada en el terreno, dotada de extraordinarios muros y obras de fábrica de sillería de gran valor estructural y estético, y que fue durante tantos años cauce de vivencias de nuestros antepasados, quedó al margen del nuevo trazado. Como es lógico y legal, antes de la construcción de la nueva carretera se emitió la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), en la que se propusieron una serie de medidas complementarias para salvaguardar el medio ambiente, como suele suceder. En esa DIA, no obstante, el entonces Ministerio de Medio Ambiente incluyó una obligación que deja pasmada a cualquier persona que sea sensible con el patrimonio cultural o histórico: “*los tramos que queden sin uso se demolerán, procediendo posteriormente a la restauración morfológica y finalmente a su revegetación*”. La orden era clara: demoler el patrimonio que nos había llegado. El párrafo en cuestión, que se suele repetir en muchas DIA, podría tener sentido en casos en los que la carretera a la que se ha modificado su trazado afectara negativamente al medio ambiente o no tuviera valor histórico, patrimonial ni cultural. No obstante, la impresión que da es que no se analiza en ningún caso si la carretera abandonada tiene o no esos valores.

El peligro de su desaparición no solamente afecta a la carretera, como elemento longitudinal que es. Tampoco se libran los monumentos o elementos puntuales, ni siquiera los más conocidos y admirados: los habitualmente solitarios puentes históricos.

He aquí otro ejemplo: el pantano de Santolea tiene tres presas, que parecen perseguir a los puentes. Ya en su día la construcción de la presa de cola obligó a demoler el puente de la carretera del siglo XIX. No fue lo más grave. En 2018 comenzó la construcción de una



Muro de contención del siglo XIX, en la antigua carretera de Zaragoza a Castellón.



Puente de Castellote, sumergido durante muchos años bajo el pantano de Santolea, una vez iniciados los trabajos de desmontaje en el año 2018.

tercera presa, ubicada justo en el punto donde, aunque sumergido desde la década de 1930, se conocía la existencia de un hermosísimo puente, probablemente del siglo XVI, elogiado en su día por el viajero Antonio Ponz. Sorpresivamente, el proyecto de la nueva presa incluyó una pequeña partida presupuestaria... para demoler el puente que estorbaba. Afortunadamente, la

presión de la gente del entorno, a veces mucho más sensible que las administraciones, consiguió que se desmontara piedra a piedra el desafortunado puente. El gozo no ha sido completo: una vez desmontado, ningún organismo público se ha preocupado de reconstruir el puente en otro lugar y sus trabajadas piedras languidecen en una explanada junto al pantano.

Las actuaciones y el futuro de las propiedades particulares relacionadas con los caminos y carreteras históricas tampoco suelen ser halagüeños. Centenares de las históricas ventas languidecen en ruinas junto a los caminos y carreteras que les dieron vida hace ya muchos años. Muchas tienen un valor menor, más ligado a la etnografía que al patrimonio, pero otras, por el contrario, tienen una historia impresionante. Sirva como ejemplo la venta de la Jaquesa, junto a la actual carretera N-234, cerca del límite de las provincias de Teruel y Castellón, que fue aduana desde el siglo XIV y en la que tuvo lugar en el año 1814 la gestación del golpe de Fernando VII contra el liberalismo y la constitución de Cádiz. Todo eso no le ha salvado de su lamentable estado ruinoso.

Debemos ser críticos. En muchos casos la pérdida del patrimonio vial se debe al puro desconocimiento del valor que tienen unos restos que nos han llegado hasta hoy, también a la falta de interés por la materia y en la mayor parte de los casos a la urgencia por ejecutar obras o parcelaciones que mejoren las infraestructuras actuales.

Pero hay también otro motivo: las infraestructuras lineales suelen quedar fuera de cualquier protección. Como muy bien afirman Rita Ruiz Fernández, José María Coronado Tordesillas y Francisco Javier Rodríguez Lázaro en su artículo *“La recuperación del patrimonio de las carreteras históricas”*, publicado en la Revista de Obras Públicas de febrero de 2013, “habitualmente, la consideración patrimonial de la ingeniería civil sigue circunscribiéndose, en España, a aquellas obras públicas asimilables a monumentos”. Es muy recomendable la lectura de ese artículo, que pone muchos puntos sobre las íes.

La declaración como bien cultural de una infraestructura lineal es rarísima en España y se ha limitado a itinerarios de valor indiscutible. En la web del Ministerio de Cultura y Deporte aparecen declarados como bienes inmuebles solo unos pocos caminos, con figuras muy variadas y en cierto modo artificiales (Sitios Históricos, Conjuntos Históricos e incluso hay una carretera-Monumento). No busque líneas históricas de ferrocarril (todos los bienes que aparecen son estaciones, es decir, edificios). Algunos tramos de calzada romana han

tenido el honor de ser declaradas bien de interés cultural, gloria que no han alcanzado otras muchas que están perfectamente localizadas.

El origen del olvido del valor patrimonial de las carreteras históricas viene de antiguo. La Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura reunida en París del 17 de octubre al 21 de noviembre de 1972, consideró como “patrimonio cultural” a los Monumentos, relacionando como tales a las *“obras arquitectónicas, obras de escultura y pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, viviendas cueva y combinaciones de características, que son de valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, el arte o la ciencia”* y a los Sitios, definidos como *“obras del hombre o las obras conjuntas de la naturaleza y el hombre, y áreas, incluidos los sitios arqueológicos, que tienen un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico”*. Para encajar una carretera histórica de gran valor en estas definiciones habría que intentar incluirla en los “Sitios”, aunque por su propia denominación denota algo no lineal.

La Constitución Española de 1978 es un documento legal demasiado elevado como para definir estas cosas. No obstante, en su artículo 46 indica que *“Los poderes públicos garantizarán la conservación y promoverán el enriquecimiento del patrimonio histórico, cultural y artístico de los pueblos de España y de los bienes que lo integran, cualquiera que sea su régimen jurídico y su titularidad”*. La obligación de los poderes públicos de enriquecer el patrimonio histórico o cultural es una luz de esperanza.

Curiosamente, la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, no cita la palabra carrete-

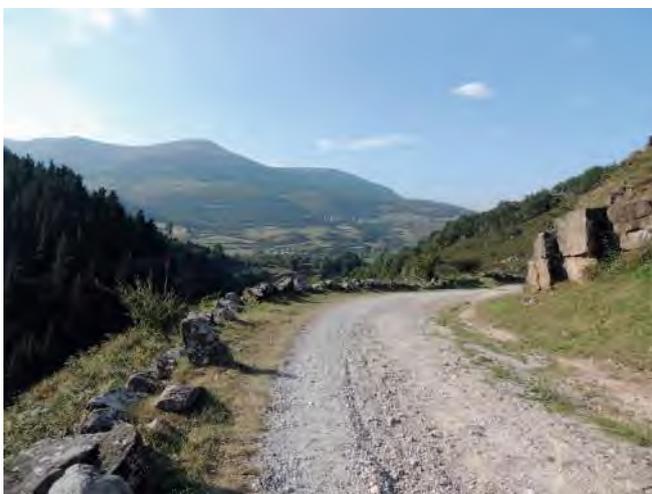


Restos de la histórica venta de la Jaquesa.

ra en ningún artículo, frente a las cinco menciones que hace a la palabra “edificio” y cuatro a la palabra “arquitectónica”. No nos hagamos muchas ilusiones. En su artículo primero define que *“integran el Patrimonio Histórico Español los inmuebles y objetos muebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico”*.

Como ya se ha citado al tratar sobre los escasos caminos declarados bien de interés cultural (BIC) cabe la posibilidad, algo forzada, de considerar a las carreteras históricas como inmuebles y dentro de estos, como “Sitios Históricos”. Así lo define la citada ley: *“Los bienes inmuebles integrados en el Patrimonio Histórico Español pueden ser declarados Monumentos, Jardines, Conjuntos y Sitios Históricos, así como Zonas Arqueológicas, todos ellos como Bienes de Interés Cultural”, y por lo menos define los Sitios Históricos como un “lugar o paraje natural vinculado a acontecimientos o recuerdos del pasado, a tradiciones populares, creaciones culturales o de la naturaleza y a obras del hombre, que posean valor histórico, etnológico, paleontológico o antropológico”*. Lo del lugar o paraje indica que al legislador no se le ha pasado por la cabeza que una obra lineal pueda tener esos valores.

De hecho, para poder encajar los caminos históricos se ha recurrido a definirlos como Sitios Históricos (la mayoría), como Conjunto Histórico (por ejemplo, el Camino de Santiago, en alusión clara a los monumentos que lo jalonan, no al propio camino) e incluso como Monumento (es el caso de nuestra primera carretera moderna, en Bárcena de Pie de Concha).



Carretera del XVIII en Bárcena de Pie de Concha. Wikipedia

La Ley de Patrimonio ha sido modificada recientemente para incluir otros valores que es necesario proteger, como los industriales (de nuevo enfocado a monumentos) y los cinematográficos. En lo que respecta a las infraestructuras lineales, habrá que seguir esperando o inventando figuras que no se ajustan a su auténtico valor.

Centrándonos en las evaluaciones ambientales, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre incluye entre las cuestiones a analizar en los estudios de impacto ambiental al patrimonio cultural, al que define como el *“concepto que incluye todas las acepciones de este tipo de patrimonio, tales como histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, industrial e inmaterial”*. ¿Por qué no se hace en la práctica con las infraestructuras lineales?

Queda mucho trabajo por hacer, y en este sentido, la Asociación Técnica de Carreteras ha tenido la iniciativa de crear un comité dedicado al valor histórico patrimonial de la carretera y de sus elementos. Los objetivos del comité son la elaboración de informes sobre las mejores prácticas y recomendaciones que permitan la catalogación y protección de los caminos, carreteras y elementos propios de dichas vías que tengan valor histórico o patrimonial, su conservación, su defensa frente a otras actuaciones y su promoción para que sean conocidos y admirados.

Desde el momento de la constitución del comité se han establecido una serie de líneas a seguir. La primera de ellas es la redacción de un documento que incluya una serie de recomendaciones para el inventariado, catalogación, visualización, señalización y protección de elementos materiales de valor histórico o patrimonial relacionados con las carreteras y caminos, y en concreto:

- Recomendaciones para el inventariado, catalogación y visualización de estos elementos, como son el trazado y tramos conservados de antiguas calzadas romanas, de caminos medievales y de otros caminos antiguos que conserven en gran medida su infraestructura original y de los tramos fuera de servicio de antiguas carreteras; los elementos de las carreteras que todavía se encuentran en sus lugares originales; las obras de fábrica históricas y las obras auxiliares de las carreteras históricas, como son las casillas de camineros, las casas de portazgos o de pontazgos o esculturas e hitos anexos.
- Recomendaciones para la señalización de caminos históricos y para dar a conocer la información sobre dichos caminos. Es imprescindible que sean señalizados los principales elementos de deter-

minados caminos históricos, para evitar que sean confundidos con caminos rurales o vías sin gran valor histórico y evitar su destrucción causada por el desconocimiento de su existencia. Los elementos patrimoniales de mayor valor también deben disponer de información sobre su origen e historia.

- Técnicas de conservación de carreteras y caminos históricos y de sus elementos patrimoniales. Se trata de investigar y divulgar las técnicas de conservación de este tipo de caminos y de sus principales elementos.
- Recopilación de la legislación existente en cada territorio sobre las figuras legales de protección de los elementos históricos de caminos y carreteras, y confección de un documento con recomendaciones para llevar a cabo dicha protección legal y promover su catalogación urbanística. Es una de las tareas fundamentales. Este tipo de elementos suele estar olvidado por los catálogos urbanísticos o por las declaraciones como bienes de interés cultural. Es necesario conocer en profundidad la legislación existente en cada territorio, promover la protección legal de los principales elementos y la catalogación urbanística de la mayoría.
- Recomendaciones para la selección, señalización informativa y valores del entorno de carreteras y caminos históricos. En los últimos años se están potenciando, desde el punto de vista turístico y de la conducción placentera, las denominadas “carreteras paisajísticas”, que a su vez son un impulso para determinados negocios de servicios de sus inmediaciones. Poder recorrer con el mismo espíritu tramos antiguos de carreteras o de caminos históricos debe ser potenciado. Para conseguirlo, deben mantenerse adecuadamente y contener la información y divulgación precisas. El aprecio por sus vías históricas por parte de la población de su entorno favorece su mantenimiento y su conocimiento.

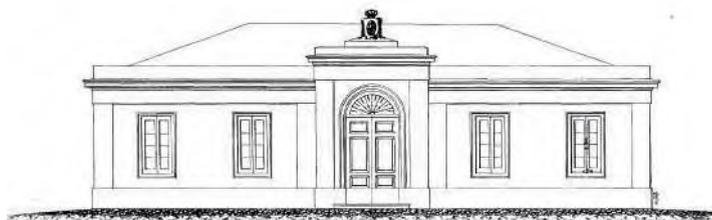
En otra línea se pretende trabajar en la investigación, colección, ordenación, catalogación y disposición de libros, artículos y contenidos digitales sobre elementos de las carreteras con valor histórico o patrimonial. Resulta de gran interés la creación de una biblioteca digital pública que incluya libros técnicos históricos, relaciones de itinerarios históricos, libros sobre la historia de calzadas, caminos, carreteras, puentes y elementos relacionados, relatos de viajes, artículos de revistas técnicas históricas, mapas y planos históricos, grabados, dibujos y fotografías históricas, etc. Se trata, en definitiva, de preservar y dar a conocer el patrimonio relacionado con las carreteras, a veces inmaterial, y de facilitar la tarea de los investigadores. Es también muy interesante promover un portal de contenidos digitales, es decir, una recopilación crítica de blogs y publicaciones digitales sobre la historia de caminos y carreteras y el mantenimiento de sus elementos patrimoniales.

Se desea promover publicaciones sobre las buenas prácticas y ejemplos existentes que dan a conocer los elementos patrimoniales e históricos de las carreteras. El impulso de museos y centros de interpretación de carreteras históricas es muy importante para dar a conocer su valor entre la población. No hay que olvidar la crítica necesaria para que los contenidos sean rigurosos y ciertos.

Finalmente, es fundamental mantener la concienciación de los profesionales y de la población del valor que tienen estos elementos, mediante la publicación de artículos en prensa, revistas y en espacios públicos de internet. Entre estas actividades, se considera fundamental que las administraciones exijan la inclusión de un anejo específico, en las memorias de los nuevos proyectos de construcción o de conservación de carreteras y de otras actividades que afecten al territorio, para prever la protección de los vestigios históricos. ❖

PROYECTO DE UNA CASA PORTAZGO

Modelo N° 2.



Modelo de una casa portazgo. Circular de 22 de junio de 1861.

Esto va también de cultura (y de economía local)



Manuel Romana García

ETSI Caminos, Canales y Puertos, UPM

Ricardo Santonja

(ETS Arquitectura, UPM)

Hay que actualizar las misiones de las carreteras, al menos en el occidente moderno. Las funciones que salen en todos los libros son dos: accesibilidad y movilidad. Y esto, en una red estricta y nueva, en países no completamente desarrollados, podría ser correcto, o no. Sin embargo, en una red moderna y madura, en un territorio desarrollado, y con una dotación de carreteras necesaria para servir adecuadamente a su población, no es suficiente. Ni de lejos.

La movilidad ha crecido mucho. Todos viajamos más, con mayor frecuencia y a más sitios. Y, sobre todo, para muchas más cosas. Un ejemplo son las casas rurales y como las usamos. Las casas rurales son un sector que existe porque hay una red de carreteras de alta capacidad, y se puede llegar muy lejos el viernes por la tarde. No habría casas rurales sin la red de autopistas que se consolidó entre 1984 y 1991. Las casas y hoteles rurales han contribuido a cambiar el turismo interior en España. Y habría muchos menos restaurantes en pueblos pequeños, entre otras muchas cosas.

Pero, además de multiplicarse, la movilidad también se ha enriquecido mucho. En medios de transporte, en velocidades, en motivos del viaje, en disfrute del entor-

no, en el deseo de la conservación de donde vivimos y por donde pasamos, de lo que podemos aprender del territorio. Antes, hace ya mucho, se viajaba al trabajo/educación y de vuelta, a comprar y de vuelta. A partir de un momento, nació la movilidad para ir de vacaciones, a la playa. Más tarde este concepto se extendió a la playa y a la montaña. Después se extendió una versión reducida y acelerada de lo que los ricos británicos llamaban “el Gran Tour”. Nació el turismo artístico. Finalmente, hoy hay vacaciones de todo tipo, turismo cultural, viajes antropológicos, visitar otros entornos y culturas. Viajes para todo, por todos los medios.

Dicho esto, no hay que olvidar las funciones fundamentales, por supuesto. La red tiene que ser suficiente para cumplir su misión de ser fundamental en la vida de la sociedad, su sistema de conexión, movilidad y logística de la actividad social y económica. En muchos casos, la carretera es la red que lleva información física, materias, mercancías y conexiones. Ocurre que en los países desarrollados, y especialmente en los territorios poblados durante más de 300 años, la red es suficientemente tupida y une ciudades y villas que muchas veces han cambiado de función y de población. Por eso esta iniciativa, como otras similares, tiene mucho sentido.



En este nuevo entorno, esta realidad, surge, debería surgir, la pregunta ¿Hay que actuar igual en todas las carreteras? ¿El futuro de todas las carreteras rurales es llegar a una sección 7/12 y una velocidad de 80 o 90 km/h? En una red suficientemente mallada, y en zonas de baja densidad de población y atractivo turístico, esto no tiene demasiado sentido. Cuando la red de carreteras está completa, hay que ir más allá de la mera accesibilidad y movilidad. Para traer gente al territorio, hay que buscar otros valores.

Además, hay que pensar cada vez más en los usuarios vulnerables y en los que buscan disfrutar del viaje bastante más que llegar a un destino lejano. Cada vez hay más usuarios así. Gente que cambia de modo, que viaja en fin de semana, que desea hacer ejercicio. Gente con menos prisa. Ciclistas, cicloturistas y familias en bicicleta. Que no disfrutan cuando comparten la carretera con vehículos mucho más rápidos, ni con peatones mucho más lentos.

¿Esto es todo? No, la realidad es más compleja. También hay carreteras históricas y rutas culturales, que pueden ser cosas oscuras y ocultas, conocidas por unos pocos. O auténticos iconos culturales que son motores del turismo y la cultura (pensemos en la Ruta 66 de Estados Unidos). Y más: hay que potenciar el paisajismo y la comprensión de la naturaleza, la arqueología industrial y cultural, por sus conexiones con la historia, la geografía y la sociedad.

Es hora, pues, de ampliar las misiones de las carreteras llevará a definir carreteras para más cosas, además de la movilidad y la accesibilidad. Esto puede conseguirse por muchos medios, usando las redes sociales, emisoras FM / AM con grabaciones dedicadas, podcasts, centros de interpretación, vídeos y presentaciones audiovisuales, para los pasajeros de los vehículos, no para sus conductores, claro. Además, pronto los vehículos autónomos convertirán a todas las personas en pasajeros, y este cambio llevará a otros. Sería bueno empezar a tener informes de prospectiva sobre cómo podrían ser los diferentes escenarios de la situación futura, para que las partes -y especialmente las administraciones- pudieran ir tomando decisiones y posiciones. En todo caso, un posible escenario a largo plazo es que la conducción personal pueda quedar como ahora la monta de caballos, y se reserven algunos tramos de carretera para ello. Estos tramos no podrán ser troncales, obviamente, y habrá pugnas por tramos turísticos y de valor paisajístico.

Para esto, entre otras cosas, en 2014 preparamos y al año siguiente publicamos el Manifiesto Kare Tera. Karé es una palabra en hindi, y significa "hacer" Tera es el término griego para algo grande. Kare Tera es "Hacer cosas grandes". Y eso es lo que esperamos conseguir. Con la colaboración de todas las personas que se quieren unir.

Manifiesto Kare Tera (2015)

del hindi Karé (hacer) y del griego Tera (grande).

Kare Tera es "Hacer cosas grandes"

Promotores: Manuel G. Romana y Ricardo Santonja

Nuevos usos para otras carreteras

Cuando la red de carreteras está completa, hay que ir más allá de la mera accesibilidad y movilidad. Para traer gente al territorio, hay que buscar otros valores.

Los firmantes de este manifiesto afirmamos que:

- a) Las carreteras en España forman una red completa que cumple, en general, las misiones de movilidad y accesibilidad de la población
- b) La mejora de muchas vías fuera de la red principal no debe basarse meramente en criterios técnicos que favorezcan la velocidad. Cada parte de la red tiene unas exigencias de diseño diferentes según su uso y el territorio circundante
- c) La uniformidad de las carreteras en secciones amplias con arcenes de más de dos metros y velocidades altas no es necesariamente una mejora, si hay una carretera cercana con estas características
- d) No es bueno mejorar las carreteras para posteriormente restringir la velocidad por criterios políticos poco claros
- e) La accesibilidad es compatible con otros usos, manteniendo la seguridad
- f) Es deseable potenciar las funciones culturales, históricas, turísticas y paisajísticas en la imbricación de las carreteras en la geografía y las gentes
- g) Estas carreteras son en particular un medio de disfrute diferente del paisaje y del territorio
- h) Estas carreteras, y sobre todo las históricas, necesitan un marco normativo diferente del de las carreteras de movilidad y accesibilidad
- i) Es imprescindible comunicar adecuadamente el carácter de cada carretera siguiendo principios de estética y veracidad
- j) Nadie hará este trabajo por nosotros, tenemos que impulsarlo incansablemente

Cumpliremos este manifiesto con acciones culturales, científicas, investigadoras, divulgadoras y sociales, para llevar esta conciencia a los pueblos, ciudades, ayuntamientos y autoridades de carreteras.

En estas carreteras:

- Valoramos la geometría, pero preferimos la cultura
- Valoramos la sencillez, pero preferimos un mensaje claro.
- Valoramos la velocidad, pero preferimos la comunicación
- Valoramos por igual la técnica, la estética y la comunicación.

Si desea firmar el manifiesto, puede hacerlo enviando un correo electrónico a la dirección karetera2015@gmail.com con Asunto: firma del Manifiesto KareTera. Muchas gracias. ❖

Camineros, de la senda a la autovía. Carreteras de Teruel.

MONOGRAFÍAS TUROLENSES/18

Autor: Carlos Casas Nagore

María Martínez Nicolau

Este libro, perfilado durante la pandemia, en los largos días en los que nos sobran horas, y que el Autor supo aprovechar para escribirlo, puede interpretarse desde varios puntos de vista:

El punto de vista de un enamorado de su tierra, de sus caminos, de sus puentes, de los vestigios que en ellos deja la historia, y de los que quedarán para la posteridad.



El punto de vista de un Ingeniero inquieto, que investiga el por qué su tierra, sus caminos, sus puentes son así ahora, y cómo han ido evolucionando.

El punto de vista de la memoria, puede ser el hilo conductor del Museo de Carreteras de Teruel, situado en el Centro de Conservación del Sector Teruel-01, del MITMA.

Desde cualquiera de estos puntos de vista, nos encontramos ante un libro didáctico, de fácil lectura y comprensión, que nos ayuda a entender la historia de España en general y de Teruel en particular, a partir de sus sendas, y terminando en las autovías actuales.

Sus personajes son los romanos, los visigodos, los árabes, los Cruzados, los Reyes Católicos, los Austrias, los Borbones, el Correo, la Guardia Civil, los Ingenieros militares, los Peones camineros, los actuales Ingenieros... que interaccionan con los materiales, la piedra, el macadam, el polvo del camino, con los medios de locomoción, las mulas, las tartanas, las diligencias, los automóviles... sin olvidar las postas, las ventas, los paradores, las casillas de camineros...

Un recorrido por la historia, desde el punto de vista carretero, que el propio Carlos resume así:

“ Pretende ser un homenaje a los camineros en un sentido amplio y recordar a todas aquellas personas que hicieron camino al andar, que trabajaron para que caminos y carreteras fueran mejores, que se esforzaron para conservarlos lo mejor posible y que los recorrieron a lo largo de los siglos”.

Propósito conseguido, próximo libro... imagina el futuro.

XI JORNADAS DE VIALIDAD INVERNAL



León, 14 al 16 de marzo de 2023

Durante los días 14, 15 y 16 de marzo se han celebrado en el Auditorio Ciudad de León, las “XI Jornadas Nacionales de Vialidad Invernal”.

Estas tradicionales Jornadas, que reúnen a los técnicos de las diversas Administraciones de carreteras y de las empresas de conservación, constituyen un foro de transferencia de conocimientos sobre los aspectos más significativos de vialidad invernal y la influencia de esta actividad en la movilidad segura de los ciudadanos.

Las ediciones anteriores se han celebrado, normalmente, con una periodicidad cuatrienal, y en el año siguiente a la celebración del Congreso Mundial de Vialidad Invernal de PIARC, a fin de poder recoger las nuevas tendencias en esta materia de ámbito mundial.

Las últimas Jornadas Nacionales de Vialidad Invernal tuvieron lugar en Santander en marzo de 2017, y en condiciones normales, estas XI Jornadas se habrían programado para el primer trimestre del año 2021. Sin em-

bargo, las restricciones que generó la pandemia del COVID-19, aconsejó retrasarlas. La alternativa de hacerlas de forma telemática no lograba alcanzar los objetivos, e incluso el Congreso Mundial de Vialidad Invernal, que se celebró de manera telemática, también se retrasó al inicio de 2022.

La vialidad invernal constituye una actividad de elevada importancia social y mediática, baste echar la vista atrás y recordar la presencia en medios de comunicación de las afecciones a la movilidad de los temporales

invernales. Por lo tanto, este tipo de foros, de análisis de experiencias, coordinación entre los agentes implicados, transmisión de conocimiento y de criterios de actuación, enriquecen y mejoran los planteamientos futuros

Estas Jornadas han sido promovidas por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, MITMA, y organizadas por el Comité Técnico de Vialidad Invernal de la ATC y por ACEX.

Los miembros del Comité Técnico que han formado parte del Comité Organizador son Rosendo Martínez Fernández, Félix Blanco Ruiz, Jorge Lucas Herranz, Marian Basurto Álvarez, José Carlos Valdecantos Álvarez, Pablo Sáez Villar, Lola García Arévalo y Luis Azcue Rodríguez.

El programa técnico ha recogido las líneas de actuación que está llevando a cabo el MITMA, y se ha enriquecido con las experiencias de otras Administraciones de carreteras, Autonómicas y Locales, sin olvidar la visión de los usuarios, la coordinación entre administraciones y la aportación de otros organismos y organizaciones como Protección Civil y la UME. Además, se ha prestado, una importante atención a las experiencias internacionales que, sin duda, han enriquecido la propia visión nacional. Todo ello, además, ha contado con la presencia de las últimas novedades de los equipos de vialidad invernal, en el hall del auditorio, donde se instalaron diferentes stands.

Durante las jornadas, se programaron dos actos sociales. El martes 14, se realizó una visita guiada a la catedral de León, una de las catedrales más importantes e impresionantes de España, que incluyó la interpretación de dos piezas musicales con el órgano de la Catedral. Por otro lado, el miércoles 15 se celebró una Cena Oficial en el Palacio de Exposiciones y Congresos de León.



Sesión inaugural, de izquierda a derecha, Pablo Sáez Villar, María González Corral, José Antonio Díez Díaz, Juan Pedro Fernández Palomino, y M^a Rosario Cornejo Arribas.

Martes 14 de marzo

SESIÓN INAUGURAL

El acto inaugural estuvo presidido por Juan Pedro Fernández Palomino, Director General de Carreteras del MITMA, María González Corral, Consejera de Movilidad y Transformación Digital de la Junta Castilla y León, José Antonio Díez Díaz, Alcalde del Ayuntamiento de León, María del Rosario Cornejo Arribas, Presidenta de la ATC y Pablo Sáez Villar, Presidente de ACEX.

El Alcalde de León, José Antonio Díez, inauguró las jornadas dando la bienvenida a los congresistas. Juan Pedro Fernández, Director General de Carreteras del MITMA, describió la Vialidad Invernal como un servicio silencioso e invisible, con disponibilidad plena, alta dedicación y donde no hay fronteras, cuyo éxito reside en la colaboración interadministrativa de la mano de las empresas de conservación y terminó haciendo mención al cambio necesario, proactivo y basado en la innovación.

A continuación, la consejera de Movilidad, María González Corral, reconoció la importancia del evento y lo adecuado de la elección de

este lugar para su celebración, siendo una comunidad muy extensa con condiciones climatológicas extremas, y destacando la temática de las jornadas como uno de los puntos más fuertes en la conservación de las carreteras de esta red autonómica. Después, intervino la presidenta de la ATC, María del Rosario Cornejo, destacando el trabajo de los responsables de las carreteras en los trabajos para el mantenimiento invernal. En la misma línea, Pablo Sáez, presidente de Acex, insistió en la importancia de los protocolos de coordinación y planes operativos de actuación previos a los temporales, en cada comunidad.

Tras la sesión inaugural comenzaron las sesiones técnicas divididas en áreas temáticas, comenzado por vialidad invernal en distintas redes de carreteras en España.

VIALIDAD INVERNAL EN DISTINTAS REDES DE CARRETERAS EN ESPAÑA

La **PRIMERA SESIÓN**, presidida por Juan Pedro Fernández Palomino Director General de Carreteras del MITMA, comenzaba con la intervención de Álvaro Navareño, Subdirector



La exposición técnica tuvo gran acogida por parte de los asistentes. Participaron Palfinger, Casli, Anzeve, Infonorte, Lagon Ruber, Bucher, Acciona, Remaqui, Iberica de Sales, Aebi Schmidt, Matinsa, Audeca, Sacyr, Serveo e Imesapi

General de Conservación de la Dirección General de Carreteras del MITMA, quién dio una visión global de la Vialidad Invernal en las carreteras de la Red del Estado en España y de la gestión de los trabajos para el mantenimiento de la vialidad.

A continuación, Ana Blanco, Subdirectora Adjunta de Circulación de la Dirección General de Tráfico en sustitución de Jorge Ordás, Subdirector General de Gestión de la Movilidad de la DGT expuso como se realiza la gestión del tráfico en condiciones de meteorología adversa en época invernal ahondando en las funciones de la DGT, medidas de gestión de tráfico, necesidad de información y sistemas de información en vialidad invernal.

Para finalizar la sesión, Jesús Puerta, Director General de Carreteras de la Junta Castilla y León, definió las líneas maestras del mantenimiento de la Vialidad Invernal en las Carreteras de la Junta de Castilla y León, destacando una de las últimas actuaciones realizadas en lo relativo a la sensorización de silos de sal, los depósitos de salmuera y las estaciones meteorológicas, dentro del Proyecto Territorio Rural Inteligente de la Junta de Castilla y León.

La **SEGUNDA SESIÓN** contó en la presidencia con Álvaro Navareño, Subdirector General de Conservación de DGC del MITMA.

La primera ponencia corrió a cargo de Belén Peña, Subdirectora General de Conservación de la Comunidad de Madrid y se centró en la gestión de la Vialidad Invernal en las carreteras de la Comunidad de Madrid, destacando la importancia que tiene la densidad media de población de la Comunidad de 847 habitantes por km² y la problemática del mantenimiento de los puertos de montaña de la red autonómica, tales como Navacerrada o Navafría.

La sesión continuó con Paloma Ortega, Jefa de Servicio de Carreteras de Granada de la Junta de Andalucía, con la gestión de la Vialidad Invernal en las carreteras de la Comunidad de la Junta de Andalucía, red con la singularidad de la estación de esquí de Sierra Nevada.

Seguidamente intervino Pedro Luis Soto, Jefe de la Sección de conservación de Comunidad Foral de Navarra, explicó como es la gestión de la Vialidad Invernal en las carreteras de la Comunidad Foral de Navarra, con especial dedicación al Puerto de Belagua.

Por la tarde en la **TERCERA SESIÓN**, presidida por José Vidal Corrales, Jefe de Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla León Occidental del MITMA, se inició con una mesa redonda en la que se trató la Gestión de la información al usuario en episodios invernales y en la que tomaron parte el propio José Vidal Corrales como moderador, Ana Blanco de la Dirección General de Tráfico, Pablo Sáez de ACEX, Roberto Fernández García de la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil de León, Mario Arnaldo de la Asociación de Automovilistas, Orestes Serrano, Director y presentador de Seguridad Vial en Radio 5 (RNE-RTVE), Julio González Arias de la Junta de Castilla y León y Félix Blanco, Miembro del Comité de Vialidad Invernal C.2 de la ATC.

A continuación, tomó la palabra Lola García, secretaria del Comité C.2 de la ATC informando de las actuaciones del Comité nacional de Vialidad Invernal .

La jornada finalizó con una batería de comunicaciones libres coordinadas por Teodoro Ozarín, miembro del Comité de Vialidad Invernal de la ATC. Mercedes Saavedra Diéguez de Imesapi habló sobre buenas prácticas en la ejecución de los trabajos de vialidad invernal, Jerónimo Gamallo Cabo de Serveo sobre los resultados de la aplicación del sistema MDSS en la gestión de los tratamientos preventivos, Antonio Comes Benac de Abertis sobre el proyecto de innovación consistente en el desarrollo de una herramienta de ayuda a la decisión para la realización de tratamientos preventivos en una vía de alta capacidad, Jose Luis Rodriguez Rodriguez de Audeca sobre agentes agresivos para las estructuras en vialidad invernal y actuaciones de prevención y conservación posibles, Álvaro Duarte de Acciona Mantenimiento sobre el sistema inteligente de predicción meteorológica Microweather, Henar Gómez de Merodio Perea de Accio-

na sobre el usos de nanomateriales en vialidad invernal, Anna Leal Bosh de Sorigué sobre la digitalización con metodología GIS para la planificación y el seguimiento de los trabajos de los camiones quitanieves y, para finalizar, Álvaro López Campuzano de Autoescuelas Gala sobre la formación de operadores de quitanieves.

Miércoles 15 de marzo

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA APLICADA EN LA GESTIÓN DE LA VIALIDAD INVERNAL

Comienza la segunda jornada con la **CUARTA SESIÓN** presidida por Paula Pérez, Subdirectora Adjunta de Conservación de la DGC del MITMA.

En la primera ponencia, Luis Azcue de la Subdirección General de Conservación de la DGC del MITMA, habló sobre los criterios a tener en cuenta en la ejecución de trabajos para el mantenimiento invernal en las carreteras de la Red del Estado.

A continuación, José Francisco Sánchez Cimiano de la D.C.E en Cantabria (DGC. MITMA) expuso la experiencia piloto que se está llevando a cabo en la A-67 con el empleo de acetatos en el viaducto de Cañeda.

En la siguiente ponencia, José Ignacio Hervás, director I+D en API Movilidad, en sustitución de Jaime López-Cuervo de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid, (DGC, MITMA) detalló las primeras conclusiones del proyecto piloto para contrastar diferentes sistemas de medida de concentración de fundentes en calzada, que acaba de comenzar.

Con posterioridad, Rosendo Martínez, Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria, mostró los avances del proyecto piloto en el que se aplican sistemas in-



Cuarta Sesión, con la participación de Paula Pérez, Luis Azcue, José Francisco Sánchez Cimiano, Rosendo Martínez, Julio Termenón, Ángel Rodríguez y José Ignacio Hervás

teligentes para la determinación de la transitabilidad en nevadas.

Julio Termenón del Centro de Estudios del Transporte del CEDEX, fue el siguiente ponente y en su intervención pudimos conocer el estudio que está previsto realizar para la caracterización de fundentes empleados en carreteras y su afección al pavimento y al medio ambiente.

La sesión finalizó con Ángel Rodríguez, Jefe del Departamento de Mantenimiento y Vialidad de Aucalsa, exponiendo las particularidades de la vialidad invernal en las autopistas de alta montaña como la AP-66.

VIALIDAD INVERNAL DESDE EL PUNTO DE OTRAS ORGANIZACIONES

La **QUINTA SESIÓN** que estuvo presidida por Jesús Puerta, Director General de Carreteras de la Junta de Castilla y León, se centró en la perspectiva de otras organizaciones en relación con la vialidad invernal. La primera ponencia fue presentada por José Ignacio Villarino Barrera de la AEMET, quien explicó el funcionamiento de las predicciones meteoro-

lógicas aplicadas al mantenimiento invernal, con un enfoque particular en la vigilancia invernal del asfalto en superficie mediante la herramienta MeteOVías.

La sesión continuó con Rubén Sande, Jefe de la Unidad de Protección Civil de la Delegación del Gobierno en Castilla y León que revisó principalmente los protocolos de actuación de los servicios de Protección Civil de la Administración General del Estado.

La siguiente ponente fue María José Fernández Rodríguez, Técnico del Centro Coordinador de Emergencias de la Junta de Castilla y León quien revisó las actuaciones de los servicios regionales de Protección Civil en vialidad invernal en las carreteras de la Red del Estado.

Con posterioridad, el Comandante Vicente Pujante, Jefe de área de Operaciones e Inteligencia del BIEM V habló sobre los mecanismos de activación de recursos extraordinarios (UME) de la Administración General del Estado en vialidad invernal en las carreteras de la Red del Estado.

Agustín Nogal Villanueva, Jefe de Gestión de servicios de la Diputación de León, fue el siguiente ponente y

en su intervención pudimos conocer cómo se gestionan las actuaciones de la Diputación de León para el mantenimiento invernal en las carreteras provinciales.

La sesión de la mañana finalizó con la presentación de Olivia Lombraña, Subdirectora de Limpieza y Equipamiento de la D.G.S. de Limpieza y Residuos del Ayuntamiento de Madrid, quien compartió cómo se realiza la gestión del mantenimiento invernal en una gran ciudad como Madrid.

Por la tarde, se llevó a cabo una demostración de maquinaria coordinada por Marian Basurto, Miembro del Comité de Vialidad Invernal de la ATC y Francisco García de ACEX, que se ubicó en el exterior del Auditorio.

Jueves 16 de marzo

EXPERIENCIAS INTERNACIONALES EN LA GESTIÓN DE LA VIALIDAD INVERNAL

El segundo día de jornadas comenzó con la **SEXTA SESIÓN** presidida por José Carlos Valdecantos, Secretario Hispanohablante del Comité de VI de la PIARC.

Se realizó una conexión telemática vía web con Mustafa Masi Nayyem, Director de la Agencia Estatal de Restauración y Desarrollo de la Infraestructura del Gobierno de Ucrania quien dio su impactante testimonio de cómo gestionar el mantenimiento de la vialidad en general, en un país inmerso en un tremendo conflicto armado. Posteriormente, Maksym Baranov, Director de Proyectos Internacionales, en Automagistral, la autopista del sur de Ucrania profundizó en la cuestión.

A continuación, Rini Donker, del Ministerio de Infraestructura y gestión del agua en Países Bajos, expuso como se realizan los trabajos para el mantenimiento de la vialidad invernal

en los Países Bajos, incidiendo en la importancia de los tratamientos preventivos en su país.

Álvaro Duarte, Director de desarrollo de Acciona Mantenimiento de Infraestructuras, explicó la gestión de contratos de mantenimiento de carreteras por indicadores con la aplicación de nuevas tecnologías, en relación con la Vialidad Invernal. (Experiencia en British Columbia, Canadá)

La sesión finalizó con la intervención de Björn Zachrisson en representación del Ayuntamiento de Gotemburgo, que detalló la experiencia Europea en el mantenimiento invernal en áreas urbanas con nuevos sistemas de movilidad en Gotemburgo (Suecia).

La **SÉPTIMA SESIÓN**, presidida por Jorge Lucas, Vicepresidente de la ATC, comenzaba con la intervención de Daniel Pacios Ferrero, Jefe de



La demostración de maquinaria suscito gran interes entre los congresistas.



Maksym Baranov durante su intervención en la Sexta Sesión, presidida por José Carlos Valdecantos y en la que tambien participaron Rini Donker, Álvaro Duarte y Björn Zachrisson



Luis Azcue, ponente general de las Jornadas, exponiendo las conclusiones.

Conservación de Superstrada Pedemontaña Veneta SPV quien habló de las experiencias en Vialidad Invernal en Italia en particular de la Autopista de peaje “Superstrada Pedemontana Veneta, SPV”, gestionada por el consorcio SIS (SACYR-INC-SIPAL).

David Palmitjavila responsable del Área de Conservación y Explotación COEX del Principado de Andorra, presentó cómo es la vialidad invernal en carreteras de alta demanda de tráfico en Andorra.

La sesión concluyó con la presentación de un resumen de los avances y comunicaciones presentadas en el Congreso Internacional de Vialidad Invernal en Calgary, que se celebró del 8 al 12 de febrero de 2022, por parte de José Carlos Valdecantos, secretario hispanohablante del Comité de VI de la PIARC.

La última sesión de las jornadas, la **OCTAVA SESIÓN**, contó con la presidencia de Rosario Cornejo, Presidenta de la ATC, quién dio paso a Miguel Caso, Secretario Técnico de PIARC que presentó el nuevo ciclo del Comité Internacional de Vialidad Invernal.

La sesión finalizó con la intervención de Luis Azcue quién resumió las



Acto de clausura de las Jornadas, de izquierda a derecha, Pablo Sáez, Presidente de ACEX, Rosario Cornejo, Presidenta de la ATC y Jesús Puerta, Director General de Carreteras de la Junta Castilla y León

conclusiones de las estas jornadas, que se han caracterizado por su intensidad, por el alto nivel técnico de las ponencias y la elevada e importante participación de técnicos relacionados con el sector. Todo ello ha permitido alcanzar el objetivo fundamental de este tipo de acontecimientos, como es el intercambio y la difusión de conocimientos en una actividad tan específica como es el mantenimiento de la vialidad en época invernal.

En el **ACTO DE CLAUSURA** de las Jornadas, participaron Jesús Puerta, Director General de Carreteras de la Junta Castilla y León, Rosario Cornejo, Presidenta de la Asociación Técnica de Carreteras (ATC) y Pablo Sáez, Presidente de la Asociación de Empresa de Conservación y Explotación de Infraestructuras (ACEX).

La realización de estas jornadas ha sido posible gracias a la inestimable colaboración de los ponentes y presidentes de cada una de las ocho sesiones en las que se ha dividido el acto, a los patrocinadores de las Jornadas (Autopistas Abertis, Acciona, Aucalsa, Audeca-Tecyrsa-Seconca, Api Movilidad, Collosa, Elsan, Innovia, Probisa, Schmidt, Sorigué y Villar) y por supuesto a todos y cada uno de los miembros del Comité de Vialidad Inver-

nal de la ATC, sin cuya participación y colaboración no hubiera sido posible la organización de estas jornadas:

- Vicente Ariño Peñalver
- Luis Ayres Janeiro
- Marian Basurto Alvarez
- Félix Blanco Ruíz
- Indalecio Candel González
- Lola García Arévalo
- Ignacio García Cavero
- Manuel García Gutiérrez
- Francisco García Sánchez
- Jerónimo Gamallo De Cabo
- Diego Herreros Lagua
- María Ángeles Jiménez Rufino
- Miguel Justo Fernández
- Raúl López Lázaro
- Jorge Enrique Lucas Herranz
- Víctor Llamazares Fernández
- Oscar Martín Sanz
- Rosendo Martínez Fernández
- Teodoro Ozarín García
- Belén Peña Sanz
- Angel Rodríguez Espina
- Rafael Rodríguez López
- Juan Román Pavón
- Pablo Sáez Villar
- Miguel Torrens Recellado
- José Carlos Valdecantos Álvarez
- Juan Zamorano Martín ❖

Simposio Nacional de Firmes SNF2023

Valencia, 18 al 20 de abril de 2023

En 2018, la Asociación Técnica de Carreteras recogió la bandera de los congresos técnicos de firmes después de muchos años sin que los profesionales del sector hubieran podido reunirse para presentar sus avances, contrastar opiniones y debatir aquellas cuestiones que no solo afectan al sector en sí mismo, sino que repercuten de forma notable en el resto de la sociedad a la que sirven, dentro de un entorno objetivo y libre en el que manifestarse. Algo más de cuatro años después, tras un periodo en el que la sociedad se ha visto convulsionada por fenómenos de gravedad inusitada, la Asociación vuelve a convocar el II SIMPOSIO NACIONAL DE FIRMES, con el mismo espíritu y voluntad de entonces, pero con una situación en la que urge dar respuestas a los retos ya expuestos en aquella ocasión y a las nuevas situaciones creadas por la pandemia y los conflictos bélicos que se superponen a la imparable evolución del cambio climático.

Así, la sostenibilidad, la crisis energética, la escasez de materias primas y la inflación son ahora protagonistas de la nueva situación mundial que frena el proceso de globalización que tan imparable parecía.

Ante esta situación, este II SIMPOSIO NACIONAL DE FIRMES se convoca teniendo como referencia lo que, desde las Jornadas de firmes celebradas en abril de 2021, se ha dado en llamar EL NUEVO ENFOQUE EN EL DI-



y que amplía los requisitos tradicionales que debían cumplir éstos, con los de SOSTENIBILIDAD, RESILIENCIA Y CONECTIVIDAD.

Bajo el lema de “La respuesta de los firmes al Nuevo Enfoque: sostenibilidad y eficiencia”, el objetivo del SIMPOSIO es procurar un espacio común en el que los profesionales del sector puedan debatir aquellas soluciones que tengan como guía los nuevos requisitos ya expuestos, que permitan reducir las afecciones al medio ambiente, especialmente la emisión de gases de efecto invernadero, el aprovechamiento de los materiales al final de su vida útil, lo que ahorrará el consumo de materiales vírgenes y favorecerá la economía circular, el empleo de tecnologías que reduzcan las necesidades de energía, la aplicación de soluciones más resilientes, con

el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación que permitirán la optimización de los recursos.

Mucho ha sido el trabajo desarrollado en los últimos cuatro años en todos los frentes abiertos y en el presente simposio se va a presentar cómo el sector, incluyendo las actividades de I+D+i, se encuentra preparado para dar respuestas a todos los interrogantes anteriores, ofertando soluciones adaptadas a cada situación en función del tipo de carretera, tráfico y entorno con el objetivo de la sostenibilidad y resiliencia como meta.

Se anima a todo el colectivo de profesionales, ingenieros y técnicos relacionados con el sector a participar en su desarrollo y a contribuir con su experiencia al avance sostenible y resiliente del diseño y construcción de firmes.

www.sites.google.com/view/snf2023

XXVII Congreso Mundial de la Carretera de PIARC

“Juntos de nuevo en la carretera”

Praga, 2-6 de octubre de 2023

Desde su creación, PIARC ha tomado la iniciativa de reunir a la comunidad mundial de la carretera en sus congresos para compartir conocimientos y experiencias y estrechar lazos entre su variado grupo de miembros. Aunque el Plan Estratégico dirige y orienta las actividades de PIARC durante un ciclo determinado, su principal objetivo de la cooperación internacional y la transferencia de tecnología se ha mantenido siempre.

Durante este ciclo, el Plan Estratégico ha comprendido, entre otros, cuatro temas, en concreto:

- Administración de carreteras;
- Movilidad;
- Resiliencia de la infraestructura y ARROW- RIGHT
- Seguridad y sostenibilidad.

El programa del Congreso incluye la presentación de los resultados del trabajo realizado por los 24 comités y grupos de trabajo de PIARC, así como varias sesiones y talleres especializados sobre temas de interés actuales y en el futuro y una gran exposición en la que las administraciones de carreteras, proveedores de equipos y servicios, consultores y organizaciones relacionadas con la carretera estarán presentes para compartir sus opiniones sobre la situación y el futuro de las carreteras y el del transporte por carretera.

Están invitados expertos del mundo entero, investigadores y profesionales, a presentar artículos en respuesta a nuestra convocatoria y presentar sus puntos de vista sobre las mejores prácticas en el sector de la carretera sobre los aspectos sociales, técnicos y económicos.



El Congreso Mundial de la Carretera verá el retorno a los eventos presenciales y a nosotros, los profesionales del sector de la carretera nos proporcionará una oportunidad única de debatir la información sobre las tendencias actuales y desafíos en las carreteras y los transportistas de carreteras del mundo entero.

El evento presentará las tendencias y tecnologías más modernas del transporte en carretera y contará con la participación de 3 000 a 5 000 delegados, principalmente del extranjero. Durante la reunión de Praga, a su vez, tendrá lugar la llamada reunión ministerial de todos países miembros de la Asociación, es decir, casi 130 países y compartirán sus observaciones y desafíos en la modernización de su estructura nacional de carreteras.

www.wrc2023prague.org/es/

Composición de la Junta Directiva de la ATC

PRESIDENTE: - D.ª María del Rosario Cornejo Arribas

CO-PRESIDENTES DE HONOR: - D. Juan Pedro Fernández Palomino
- D. Pere Navarro Olivella

VICEPRESIDENTES: - D. Álvaro Navareño Rojo
- D.ª Mª del Carmen Picón Cabrera
- D. Jorge Enrique Lucas Herranz
- D. Pedro Gómez González

TESORERO: - D. Pablo Sáez Villar

SECRETARIO: - D. Alberto Bardesi Orúe-Echevarría

DIRECTOR: - D. Alberto Bardesi Orúe-Echevarría

VOCALES:

- Designados por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana:
 - D. Miguel Ángel Bermúdez Odriozola
 - D.ª María Rosario Cornejo Arribas
 - D. Javier de las Heras Molina
 - D. Ángel García Garay
 - D. Álvaro Navareño Rojo
- En representación de los órganos de dirección relacionados con el tráfico:
 - D.ª Ana Isabel Blanco Bergareche
 - D.ª Sonia Díaz de Corcuera Ruiz de Oña
- En representación de los órganos de dirección de las Comunidades Autónomas:
 - D. Felipe Cobo Sánchez
 - D. Ramón Colom Gorgues
 - D. José Luis Gochicoa González
 - D. David Merino Rueda
 - D. David Prat Soto
 - D. Jesús Félix Puerta García
- En representación de los órganos responsables de vialidad de los ayuntamientos
 - D.ª Margarita Torres Rodríguez
- Designados por los órganos de la Administración General del Estado con competencia en I+D+i:
 - D.ª Ana de Diego Villalón
 - D.ª Laura Parra Ruiz
- En representación de los departamentos universitarios de las escuelas técnicas:
 - D. Rodrigo Miró Recasens
 - D. Manuel Romana García
- Representantes de las sociedades concesionarias de carreteras:
 - D. Antonio Belmonte Sánchez
 - D. Bruno de la Fuente Bitaine



- Representantes de las empresas de consultoría:
 - D. Alfonso Alba Ripoll
 - D. José Luis Mangas Panero
- Representantes de las empresas fabricantes de materiales básicos y compuestos de carreteras:
 - D. Sebastián de la Rica Castedo
 - D. Francisco José Lucas Ochoa
 - D. Juan José Potti Cuervo
- Representantes de las empresas constructoras de carreteras:
 - D. Camilo José Alcalá Sánchez
 - D. Jorge Enrique Lucas Herranz
- Representante de las empresas de conservación de carreteras:
 - D. Pablo Sáez Villar
- Representante de los laboratorios acreditados
 - D. Alonso Pérez Gómez
- Representantes de los Socios Individuales de la Asociación:
 - D. Alfredo García García
 - D.ª Anna Paris Madrona
 - D. Rafael Ángel Pérez Arenas
 - D. Enrique Soler Salcedo
- Entre los Socios de Honor:
 - D. Francisco Javier Criado Ballesteros
 - D. Pedro Gómez González
 - D.ª Mª del Carmen Picón Cabrera

Comités Técnicos de la ATC

COMITÉ DE VIALIDAD INVERNAL

- Presidente *D. Luis Azcue Rodríguez*
- Secretaria *D.ª Lola García Arévalo*

COMITÉ DE FINANCIACIÓN

- Presidente *D. José Manuel Blanco Segarra*
- Secretario *D. Adolfo Güell Cancela*

PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y TRÁFICO

- Presidente *D. Fernando Pedraza Majarrez*
- Secretario *D. Javier Sáinz de los Terreros Goñi*

TÚNELES DE CARRETERAS

- Presidente *D. Rafael López Guarga*
- Vicepresidente *D. Ignacio del Rey Llorente*
- Secretario *D. Rafael Sánchez Tostón*

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

- Presidente *D. Vicente Vilanova Martínez-Falero*
- Presidente Adjunto *D.ª Paula Pérez López*
- Secretario *D. Pablo Sáez Villar*

FIRMES DE CARRETERAS

- Presidente *D. Francisco Javier Payán de Tejada González*
- Secretario *D. Francisco José Lucas Ochoa*

DOTACIONES VIALES

- Presidente *D. Carlos Azparren Calvo*
- Secretario *D. Emiliano Moreno López*

PUENTES DE CARRETERAS

- Presidente *D. Álvaro Navareño Rojo*
- Secretario *D. Gonzalo Arias Hofman*

GEOTECNIA VIAL

- Presidente *D. Álvaro Parrilla Alcaide*
- Secretario *D. Manuel Rodríguez Sánchez*

SEGURIDAD VIAL

- Presidente *D. Roberto Llamas Rubio*
- Secretaria *D.ª Ana Arranz Cuenca*

CARRETERAS Y MEDIO AMBIENTE

- Presidente *D. Antonio Sánchez Trujillano*
- Secretaria *D.ª Laura Crespo García*

CARRETERAS DE BAJA INTENSIDAD DE TRÁFICO

- Presidente *D. Andrés Costa Hernández*
- Secretaria *D.ª María del Mar Colas Victoria*

Socios de la ATC

Los Socios de la Asociación Técnica de Carreteras son:

- **Socios de número:**
 - Socios de Honor
 - Socios de Mérito
 - Socios Protectores
- **Socios Colectivos**
- **Socios Individuales**
- **Otros Socios:**
 - Socios Senior
 - Socios Júnior

Socios de Honor

2005 - D. ENRIQUE BALAGUER CAMPHUIS (†)
 2005 - D. ÁNGEL LACLETA MUÑOZ (†)
 2008 - D. JOSÉ LUIS ELVIRA MUÑOZ
 2008 - D. FRANCISCO CRIADO BALLESTEROS
 2011 - D. SANDRO ROCCI BOCCALERI (†)
 2011 - D. JOSÉ MARÍA MORERA BOSCH
 2012 - D. LUIS ALBERTO SOLÍS VILLA
 2012 - D. JORDI FOLLIA I ALSINA (†)
 2012 - D. PEDRO D. GÓMEZ GONZÁLEZ
 2015 - D. ROBERTO ALBEROLA GARCÍA
 2019 - D. PABLO SÁEZ VILLAR
 2020 - D.ª M.ª DEL CARMEN PICÓN CABRERA

2013 - D. RAFAEL LÓPEZ GUARGA
 2013 - D. ÁLVARO NAVAREÑO ROJO
 2013 - D.ª MERCEDES AVIÑÓ BOLINCHES
 2014 - D. FEDERICO FERNANDEZ ALONSO
 2014 - D. JUSTO BORRAJO SEBASTIÁN
 2014 - D. JESÚS RUBIO ALFÉREZ
 2014 - D. JESÚS SANTAMARÍA ARIAS
 2015 - D. ENRIQUE DAPENA GARCÍA
 2015 - D. ROBERTO LLAMAS RUBIO
 2015 - D. FÉLIX EDMUNDO PÉREZ JIMÉNEZ
 2017 - D. VICENTE VILANOVA MARTÍNEZ-FALERO
 2017 - D. ÁNGEL GARCÍA GARAY
 2018 - D. LUIS AZCUE RODRÍGUEZ
 2018 - D. FERNANDO PEDRAZO MAJÁRREZ
 2019 - D. ÓSCAR GUTIÉRREZ-BOLIÍVAR ÁLVAREZ
 2019 - D. ALFREDO GARCÍA GARCÍA
 2020 - D. CARLOS CASAS NAGORE
 2020 - D. ANDRÉS COSTA HERNANDEZ
 2021 - D. ANTONIO SÁNCHEZ TRUJILLANO
 2021 - D. JESÚS DÍAZ MINGUELA
 2022 - D. JORGE ENRIQUE LUCAS HERRANZ
 2022 - D. ÁLVARO PARRILLA ALCAIDE

Socios de Mérito

2010 - D. FRANCISCO ACHUTEGUI VIADA
 2010 - D. RAMÓN DEL CUVILLO JIMÉNEZ (†)
 2011 - D. CARLOS OTEO MAZO (†)
 2011 - D. ADOLFO GÜELL CANCELA
 2011 - D. ANTONIO MEDINA GIL
 2012 - D. CARLOS DELGADO ALONSO-MARTIRENA
 2012 - D. ALBERTO BARDESI ORUE-ECHEVARRIA

Socios Protectores y Socios Colectivos

Administración General del Estado

- DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. MITMA
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO. MINISTERIO DEL INTERIOR
- SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA. MITMA

Comunidades Autónomas

- COMUNIDAD DE MADRID
- GENERALITAT DE CATALUNYA
- GENERALITAT VALENCIANA, CONSELLERIA DE VIVIENDA, OBRAS PÚBLICAS Y VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO
- GOBIERNO DE ARAGÓN, DEPARTAMENTO DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA
- GOBIERNO DE CANARIAS
- GOBIERNO DE CANTABRIA
- GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO
- GOBIERNO VASCO
- GOBIERNO VASCO. DIRECCIÓN DE TRÁFICO
- JUNTA DE ANDALUCÍA
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA - LA MANCHA. CONSEJERÍA DE FOMENTO
- JUNTA DE EXTREMADURA. CONSEJERÍA DE MOVILIDAD, TRANSPORTE Y VIVIENDA. DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS VIARIAS.
- PRINCIPADO DE ASTURIAS
- XUNTA DE GALICIA. CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE

Ayuntamientos

- AYUNTAMIENTO DE BARCELONA
- MADRID CALLE 30
- AREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Diputaciones Forales, Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consells

- EXCMA. DIPUTACIÓN FORAL DE ÁLAVA
- EXCMA. DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
- EXCMA. DIPUTACIÓN DE BARCELONA
- EXCMA. DIPUTACIÓN DE GIRONA
- EXCMA. DIPUTACIÓN DE TARRAGONA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ÁVILA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE LEÓN
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SALAMANCA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SEGOVIA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE VALENCIA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE VALLADOLID
- CABILDO INSULAR DE TENERIFE
- CONSELL DE MALLORCA. DIRECCIÓN INSULAR DE CARRETERAS

Colegios Profesionales y Centros de investigación y formación

- INSTITUTO CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
- CENTRO DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE, CEDEX
- ESCUELA DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE BARCELONA. CÁTEDRA DE CAMINOS
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL

Asociaciones

- AGRUPACIÓN DE FABRICANTES DE CEMENTO DE ESPAÑA, OFICEMEN
- ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, ACEX
- ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE SEÑALES METÁLICAS DE TRÁFICO, AFASEMETRA
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE MEZCLAS ASFÁLTICAS, ASEFMA
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE ÁMBITO NACIONAL, SEOPAN
- ASOCIACIÓN TÉCNICA DE EMULSIONES BITUMINOSAS, ATEB
- FORO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TRANSPORTE, ITS ESPAÑA
- FUNDACIÓN REAL AUTOMÓVIL CLUB DE CATALUÑA, RACC

Sociedades Concesionarias

- ABERTIS AUTOPISTAS ESPAÑA, S.A.
- ACCIONA CONCESIONES, S.L.
- AUCALSA, AUTOPISTA CONCESIONARIA ASTUR - LEONESA, S.A.
- AUDENASA, AUTOPISTAS DE NAVARRA, S.A.
- AUTOPISTAS DEL ATLANTICO, CONCESIONARIA ESPAÑOLA, S.A.
- CEDINSA CONCESIONARIA, S.A.
- CONCESIONARIA VIAL ANDINA, S.A.S. (COVIANDINA)
- SACYR CONCESIONES, S.L.
- TÚNEL D'ENVALIRA, S.A.

Empresas

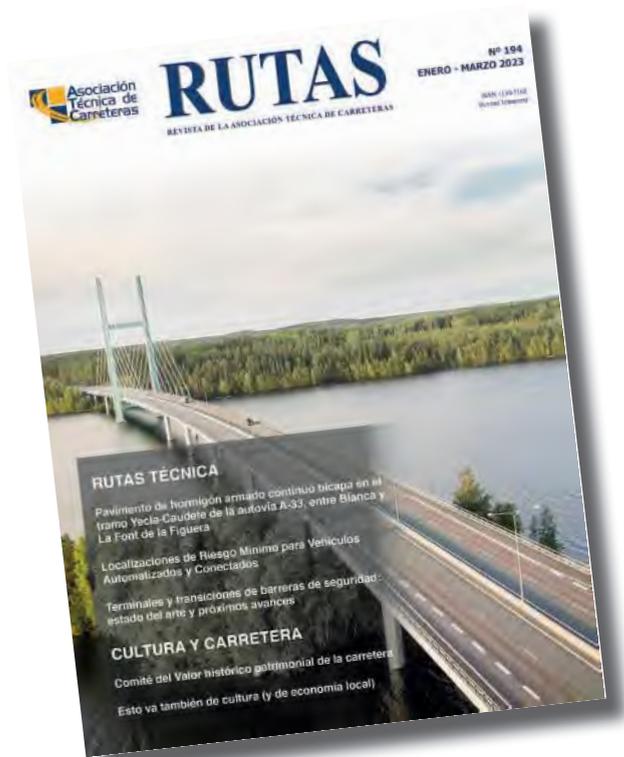
- 3M ESPAÑA, S.L.
- A. BIANCHINI INGENIERO, S.A.
- ABALDO COMPAÑIA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, S.A.
- ACCIONA INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- ACEINSA MOVILIDAD, S.A.
- AECOM INOCSA, S.L.U.
- A.E.R.C.O., S. A. SUCURSAL EN ESPAÑA
- AGUAS Y ESTRUCTURAS, S.A. (AYESA)
- ASFALTOS Y CONSTRUCCIONES ELSAN, S.A.
- ALAUDA INGENIERÍA, S.A.
- ALUMBRADOS VIARIOS, S. A.
- ALVAC, S.A.
- AMIANTIT ESPAÑA S.A.U.
- ANCADE
- ANTER
- API MOVILIDAD, S.A.
- APPLUS NORCONTROL S.L.
- AQUATERRA SERVICIOS INFRAESTRUCTURAS S.L.
- ARCS ESTUDIOS Y SERVICIOS TÉCNICOS, S.L.
- ASFALTOS Y PAVIMENTOS, S.A.
- ASIMOB S.L.
- AUDECA, S.L.U.
- BARNICES VALENTINE, S.A.U.
- BECSA, S.A.U.
- BENITO ARNÓ E HIJOS, S.A.U.
- BETAZUL, S.A.
- CAMPEZO OBRAS Y SERVICIOS, S.A.
- CARLOS FERNÁNDEZ CASADO, S.L.
- CEPESA COMERCIAL PETROLEO, S.A.
- CHM OBRAS E INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- CINTRA SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- COMSA INSTALACIONES Y SISTEMAS INDUSTRIALES, S.L.U.
- CONSERVACIÓN INTEGRAL VIARIA, S.L. (CONSVIA)
- CONSTRUCCIONES MAYGAR, S.L.
- CONSTRUCCIONES SARRIÓN, S.L.
- CORSAN - CORVIAM, CONSTRUCCIÓN, S.A.
- CPS INFRAESTRUCTURAS MOVILIDAD Y MEDIOAMBIENTE, S.L.
- CTS BITUMEN GMBH
- CYOPSA - SISOCIA, S.A.
- DILUS, INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS, S.A.
- DINÁMICAS DE SEGURIDAD, S.L.
- DRACE GEOCISA, S.A.
- DRAGADOS, S.A.
- DRIZORO, S.A.U.
- EIFFAGE INFRAESTRUCTURAS GESTIÓN Y DESARROLLO, S.L.
- ELSAMEX GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, S.L.
- EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA M-30, S.A. (EMESA)
- ESTEYCO, S.A.
- ETRA ELECTRONIC TRAFIC, S.A.
- ESTRUCTURAS TÉCNICAS Y SERVICIOS DE REHABILITACIÓN, S.L. (ETYSER)
- FCC CONSTRUCCIÓN, S.A.
- FERROSER INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- FERROVIAL AGROMÁN, S.A.
- FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
- FIXALIA ELECTRONIC SOLUTIONS, S.L.
- FREYSSINET, S.A.
- GECOCSA, GENERAL DE CONSTRUCCIONES CIVILES, S.A.
- GEOCONTROL, S.A.
- GIRDER INGENIEROS, S.L.P.
- GIVASA S.A.
- GPYO INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
- GRUPO ALDESA S.A.
- HIDRODEMOLICIÓN, S.A.
- HUESKER GEOSINTÉTICOS, S.A.
- IDEAM, S.A.
- IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U.
- IKUSI, S.L.U.
- IMPLASER 99, S.L.L.
- INCOPE CONSULTORES, S.L.
- INDRA SISTEMAS, S.A.
- INECO, INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE, S.A.
- INES INGENIEROS CONSULTORES, S.L.
- INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE, S.A. (INECO)
- INGENIERÍA ESPECIALIZADA OBRA CIVIL E INDUSTRIA S.A.
- INGENIERIC S.L.
- INNOVIA COPTALIA, S.A.U.
- INVENTARIOS Y PROYECTOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL, S.L.
- INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD, S.A.U.
- J. A. ROMERO POLO S. A.
- KAO CORPORATION, S.A.
- KAPSCH TRAFFICCOM TRANSPORTATION S.A.U.
- LANTANIA, S.A.U.
- LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A.
- LRA INFRASTRUCTURES CONSULTING, S.L.
- MATINSA, MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- MASTER BUILDERS SOLUTIONS ESPAÑA, S.L.U.
- OBRAS HERGÓN, S.A.U.
- OPTIMASOIL S.L.
- ORION REPARACION ESTRUCTURAL, S.L.
- ORYX OBRAS Y SERVICIOS, S.L.
- PADECASA OBRAS Y SERVICIOS, S.A.
- PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA, S.A.
- PAVIMENTOS BARCELONA, S.A. (PABASA)
- PINTURAS HEMPEL, S.A.U.
- PROBISA VÍAS Y OBRAS, S.L.U.
- PROES CONSULTORES, S.A.
- PROINTEC, S.A.
- PUENTES Y CALZADAS INFRAESTRUCTURAS, S.L.U.
- RAUROSZM.COM, S.L.
- REPSOL LUBRICANTES Y ESPECIALIDADES, S.A.
- RETINEO, S.L.
- SACYR CONSERVACIÓN, S.A.
- SACYR CONSTRUCCION, S.A.
- S.A. DE GESTIÓN DE SERVICIOS Y CONSERVACIÓN (GESECO)
- S.A. DE OBRAS Y SERVICIOS (COPASA)
- SENER, INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.
- SEÑALIZACIONES VILLAR, S.A.
- SERBITZU ELKARTEA, S.L.
- SISTEMAS Y MONTAJES INDUSTRIALES, S.A.
- SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS, S.A. (SICE)
- SODECA, S. L. U.
- SGS TECNOS, S.A.
- SORIGUE, S.A.
- TALLERES ZITRÓN, S.A.
- TECLIVEN, S.L.
- TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. (TYPASA)
- TECNIVIAL, S.A.
- TEKIA INGENIEROS, S.A.
- TENCATE GEOSYNTHETICS IBERIA, S.L.
- TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L.
- TRABAJOS BITUMINOSOS, S. L.
- ULMA C Y E, SOCIEDAD COOPERATIVA
- VISEVER, S.L.
- VSING INNOVA 2016, S.L.
- ZARZUELA, S.A. EMPRESA CONSTRUCTORA

Socios Individuales, Senior y Junior

Personas físicas (92) técnicos especialistas de las administraciones públicas; del ámbito universitario; de empresas de ingeniería, construcción, conservación, de suministros y de servicios; de centros de investigación; usuarios de la carretera y de otros campos relacionados con la carretera. Todos ellos actuando en su propio nombre y derecho.

RUTAS

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS



Si quiere suscribirse por un año a la revista **RUTAS**, en su edición impresa, cuyo importe es de 60,10 € para socios de la ATC y 66,11 € para no socios (+ I.V.A. respectivamente) rellene sus datos en el formulario de abajo y envíelo por correo postal a la sede de la Asociación:

C/ Monte Esquinza, 24, 4.º Dcha. 28010 Madrid.

Si quiere anunciarse en **RUTAS** póngase en contacto con nosotros:

Tel.: 91 308 23 18 info@atc-piarc.com www.atc-piarc.com

La revista RUTAS ofrece la posibilidad de publicar aquellos trabajos o artículos del sector de las carreteras que resulten de interés.

Los artículos deberán enviarse por correo electrónico a la dirección info@atc-piarc.org

El Comité Editorial de la revista RUTAS se reserva el derecho de seleccionar dichos artículos y de decidir cuáles se publican en cada número.

PORTADA RUTAS:

Si quiere que una imagen o fotografía aparezca como portada de la revista RUTAS, consultar en **info@atc-piarc.com**



www.atc-piarc.com/rutas

Forma de pago:

Domiciliación bancaria CCC nº _____

Transferencia al numero de cuenta: 0234 0001 02 9010258094

Nombre

Empresa NIF

Dirección Teléfono

Ciudad C.P. e-mail

Provincia País

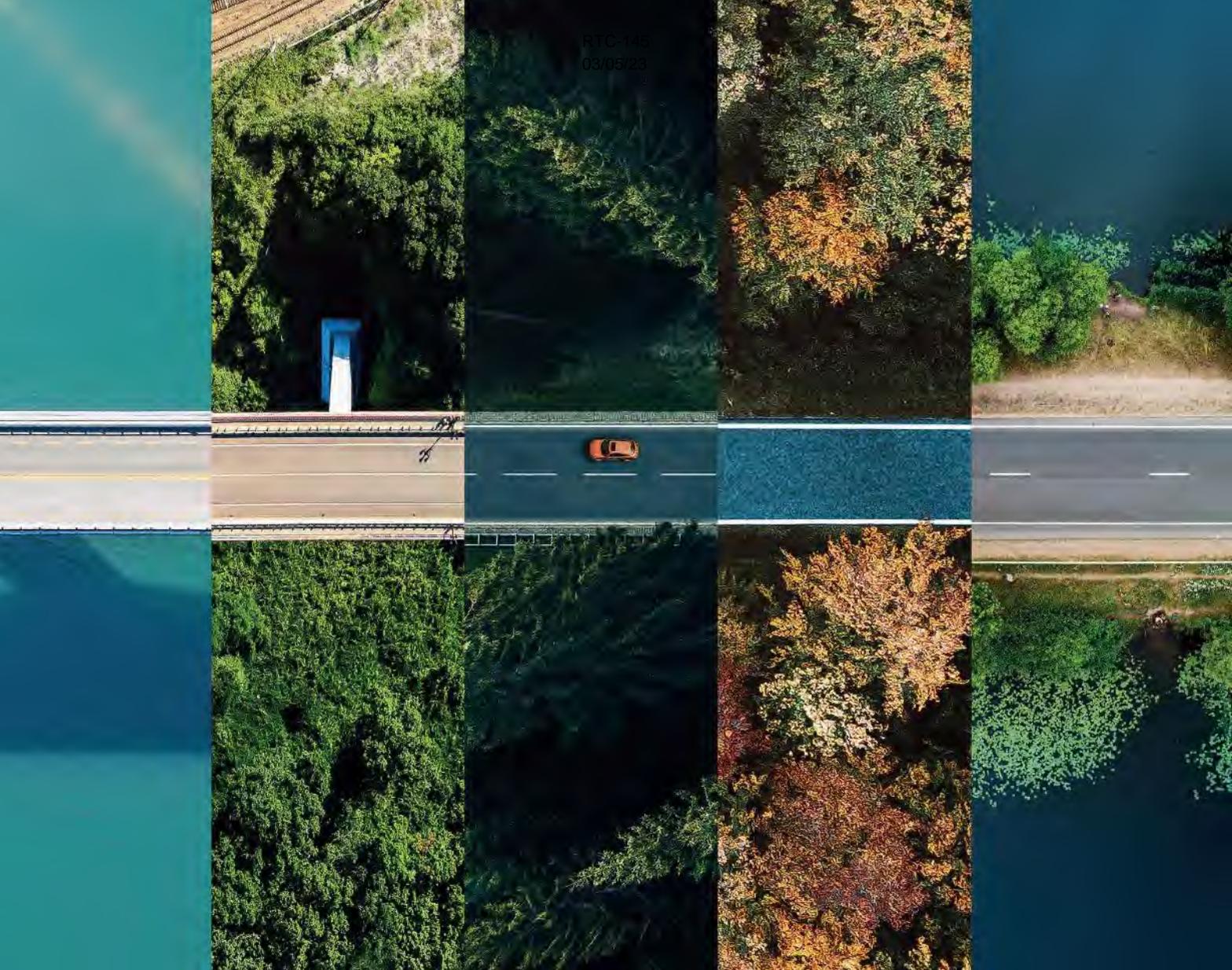
Fecha Firma

“EL SABER NUNCA HA ESTADO TAN CERCA”



Descubre más en

www.atc-piarc.com



Asfaltos Repsol, abriendo el camino a la eficiencia y a la innovación

En Repsol innovamos cada día para adaptarnos a las nuevas necesidades en pavimentación. Por eso, ahora te ofrecemos **5 gamas de asfaltos de alto nivel** para crear carreteras y pavimentos más seguros, eficientes y sostenibles: **PAVE, PERFORM, COLOR, ADVANCE e ISOLATE.**

- **Altas prestaciones:** asfaltos de calidad y garantía certificada con nuestra asistencia técnica y desarrollo.
- **Más eficientes:** soluciones eficientes y comprometidas con el medioambiente desarrolladas en el Repsol Technology Lab.
- **A tu medida:** elige el que mejor se adapte a ti entre más de 120 referencias, con diversidad de formatos.



REPSOL

Inventemos el futuro



Repsol Compromiso
Cero Emisiones Netas
2050



Descubre más
aquí

- 04** Entrevista: **Hugo Morán**, Secretario de Estado de Medio Ambiente
- 14** La gestión del agua en un escenario de adaptación al cambio climático
Teodoro Estrela
Director General del Agua
- 22** Los retos de la nueva planificación hidrológica
Victor Arqued Esquía
Subdirector General de Planificación Hidrológica
- 30** ¿Qué son los caudales ecológicos y por qué son necesarios?
Lucia De Stefano
Directora adjunta del Observatorio del Agua de la Fundación Botín
- 38** Reutilización del agua y sostenibilidad del ciclo urbano
Fernando Morcillo
Presidente de la Asociación Española de Abastecimiento de Aguas y Saneamiento (AEAS)
- 46** El futuro del agua desalada
Luis Babiano
Gerente de la Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento (AEOPAS)
Darío Martín
Coordinador Área Competitividad de Aguas Municipales de Jávea, S.A.(AMJA S.A.)
Josep Lluís Henarejos
Gerente de AMJASA
- 54** Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (PLAN DSEAR)
Manuel Menéndez Prieto
Vocal asesor de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente
Por **Laura Díaz**
Jefa de Área de la Subdirección de Planificación Hidrológica
- 60** La Estrategia Nacional de Restauración de Ríos 2022-2030
Francisco Javier Sánchez Martínez
Subdirector General de Protección de la Aguas y Gestión de riesgos
Gonzalo Magdaleno
Jefe de Servicio de Restauración fluvial
Mónica Aparicio
Jefa del Área de Gestión ambiental
- 68** Protección de las aguas subterráneas y recuperación de acuíferos
Luis Martínez Cortina
Subdirección General de Planificación Hidrológica. Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Ana Nieto y Arancha Fidalgo
Oficina de Planificación Hidrológica. Confederación Hidrográfica del Júcar

- 76** Reservas Naturales Fluviales.
Miguel Cañedo-Argüelles
FEHM-Lab, Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA-CSIC)
Virgilio Hermoso
Departamento de Biología Vegetal y Ecología (Universidad de Sevilla) Australian Rivers Institute (Griffith University)
- 84** Las necesidades hídricas de los humedales españoles
Antonio Camacho
Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València
- 94** Conservación de sistemas de alto valor natural: el modelo de gestión de los humedales estratégicos
Fernando Magdaleno Mas
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación (MITERD)
- 102** Combatir la contaminación difusa producida por nitratos de origen agrario y ganadero
Celsa Peiteado, Rafa Seiz, Alberto Fernández-Lop y Teresa Gil
WWF España
- 106** Digitalización del sector del agua, factor clave para la sostenibilidad
Félix Francés
Presidente de la PTEA. Catedrático e investigador en el IIAMA de la UPV
- 112** El desarrollo sostenible es inviable si no se garantiza el derecho humano al agua potable
Francesc La-Roca y Nuria Hernández-Mora
Fundación Nueva Cultura del Agua
Ángela Lara y Leandro del Moral
Universidad de Sevilla, Fundación Nueva Cultura del Agua
- 120** Noticias



Edita:
Subsecretaría
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Consejo Asesor:
Presidente: Miguel González Suela. Subsecretario MITERD

Vocales:
Iolanda Mármol. Directora de Comunicación MITERD
Francesc Boya. Secretario General para el Reto Demográfico. MITERD
Miriam Bueno. Consejera Técnica. S. E. de Energía. MITERD

Antonio Gómez Sal. Catedrático de Ecología. Universidad de Alcalá
Raquel González Pico. Asesora Gabinete S.E. Medio Ambiente
Lourdes Lázaro. Coordinadora Desarrollo Corporativo UICN
Cristina Linares. Científica titular. Instituto de Salud Carlos III
Antonio Lucio. Presidente WWF España
Carlos Mataix. Director itd.UPM
Pepa Mosquera. Codirectora revista Energías Renovables
José Manuel Naredo. Doctor en Ciencias Económicas
Marta Nieto. Vocal Asesora Gabinete del Subsecretario. MITERD
Charo Barroso. Directora Ambienta



European Journal of Transport and Infrastructure Research Vol. 23 No. 2 (2023)

Vol. 23 No. 2 (2023)

Articles

- [Dynamic analysis of the investment decision of electric vehicle charging facilities and the promotion effect measurement for electric vehicles](#)

Lefeng Shi, Guanhong Chen, Song Wang

1-23

- [PDF](#)



European Transport Research Review

An Open Access Journal

2023– 03

1. [A review of passenger-oriented railway rescheduling approaches](#)

Railway operations are highly susceptible to delays and disruptions caused by various factors, such as technical issues, operational inefficiencies, and unforeseen events. To counter these delays and ensure ef...

Authors: Bishal Sharma, Paola Pellegrini, Joaquin Rodriguez and Neeraj Chaudhary

[View PDF](#)

2. [Pedestrian mobility in Mobility as a Service \(MaaS\): sustainable value potential and policy implications in the Paris region case](#)

Pedestrian mobility remains neglected in MaaS solutions, yet it has the potential to become a tool for promoting public policies and more sustainable lifestyles away from excessive private car use. This resear...

Authors: Laura Mariana Reyes Madrigal, Isabelle Nicolaï and Jakob Puchinger

[View PDF](#)

3. [Merging and diverging operations: benchmark of three European microscopic simulation tools and comparison with analytical formulations](#)

We benchmark three European microscopic simulation software's ability to reproduce congested patterns at merges and diverges by comparing their macroscopic outputs to validated analytical formulations. The cap...

Authors: Mathis Boukhellouf, Christine Buisson and Nicolas Chiabaut

R00680
11/05/2023

[View PDF](#)

4. [Ensuring sustainable mobility in urban periphery, rural areas and remote regions](#)

Authors: Takeru Shibayama and Guenter Emberger

[View PDF](#)



[05.05.23]

[Una estrategia de gestión de energía basada en GM del sistema de energía híbrido para autobuses de pila de combustible de hidrógeno](#), Yuan Wang, Jianshan Lu, Xinyu Zhu, Jianfeng Ye, You Kong y Weina Hao

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 6656612, 11 páginas

[Air Traffic Safety Assurance Based on Flight Plan Risk Assessment and Early Warning](#), Ruiwei Liu, Siqi Hao, Yaping Zhang y Guan Lian

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 1440763, 12 páginas

[The Impacts of the Multiscale Built Environment on Commuting Mode Choice: Spatial Heterogeneity, Moderating Effects, and Implications for Demand Estimation](#), Wenliang Jian, Xiaoxiao Liu, Hao Liu, Yongshi Hu, and Liangpeng Gao

Volume 2023 (2023), Article ID 9346631, 14 páginas

[Evaluación de entornos de ciclismo con datos de trayectoria en bicicletas compartidas: un estudio de caso de Beijing](#), Ying Hu, Chunfu Shao, Shuling Wang, Hairui Sun, Pengfei Sun y Zhongfu Chu

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 2560780, 20 páginas

[Evaluación de la resiliencia de los puertos a lo largo de la Ruta de la Seda marítima desde la perspectiva de la inversión y la construcción](#), Weishan Lin y Wei Liu

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 8818667, 18 páginas

[A Mixed Equilibrium Model and Optimal Path Platooning Method for CAV Platoons in Heterogeneous Traffic Flow](#), Kefu Yi, Lixia Tang, Wei Hao, Zhaolei Zhang, Rongdong Hu y Kai Luo

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 9370609, 11 páginas

[Mapeo del descubrimiento de relaciones de arquitecturas multidimensionales en sistemas de transporte autónomos basados en el modelo de coincidencia de texto](#), You Liu, Haonan Tuo, Mingfan He, Qiang Fu, Tianjian Yu y Jinjun Tang

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 8707205, 15 páginas

Incorporación de la [teoría del comportamiento planificado en la conducción distraída: factores influyentes y efectos de intervención](#), L. Zhang, J. S. Peng, Z. Song, Z. B. Fan, X. H. Yang, Q. W. Kong y L. Zhou

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 7664577, 13 páginas

[Pronóstico de flujo de pasajeros a corto plazo para el tránsito ferroviario considerando la teoría del caos y la optimización combinada mejorada EMD-PSO-LSTM](#), Lixin Zhao, Hui Jin, Xintong Zou y Xiao Liu

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 9524966, 16 páginas

[Estrategia y método de orientación de límites para la gestión de la región de congestión del tráfico urbano en el entorno de Internet de vehículos](#), Chuanxiang Ren, Zhen Wang, Changchang Yin, Hui Xu, Li Wang, Luyao Guo y Juntao Li

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 4866326, 18 páginas

Investigación de la [relación no lineal entre la demanda de pedidos para llevar y el entorno construido bajo diferentes períodos de COVID-19](#), Zishuo Guo, Fan Zhang y Yanjie Ji

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 5248888, 16 páginas



[16.05.23]

[Rescue Demand Prediction for the Improvement of Traffic System Resilience](#), Zhenzhen Yang
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 6648740, 15 páginas

[Un método colaborativo sobre el espacio libre reversible de carriles y el control de coordinación de señales en la intersección asociada](#), Xiaolan Xie, Luxi Dong, Huinan Gu, Hailing Li y Lieping Zhang
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 6599484, 28 páginas

[Modelo de propagación de la congestión del tráfico tierra-aire basado en la red interdependiente de control jerárquico](#), Furong Jiang, Zhaoning Zhang y Xiaoxu Dai
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 4602148, 22 páginas

Método de simulación de [pares de intercambio de información basado en simulación de eventos discretos para el sistema de transporte autónomo](#), Ji Zhang, Zhenwu Chen, Liang Yang, Zihan Guo, Xianglong Feng, Xiang Liu, Zhijun Huang, Puyang Deng, Xiaochun Zhang y Chen Liang
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 6909964, 15 páginas

[Aprovechando la base de datos GIDAS para el análisis de criticidad de los sistemas de conducción automatizada](#), Stefan Babisch, Christian Neurohr, Lukas Westhofen, Stefan Schoenawa y Henrik Liers
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 1349269, 25 páginas

[Simulación de arquitectura física basada en el modelado de dinámica de sistemas para un escenario de sistema de transporte autónomo](#), Chen Liang, Zhenwu Chen, Liang Yang, Zihan Guo, Xianglong Feng, Zhijun Huang, Xiang Liu, Yuqing Qian, Yanqing Xu, Xiaochun Zhang y Ji Zhang
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 9390468, 10 páginas

[Un modelo de optimización de señales de intersecciones adyacentes estrechamente espaciadas que optimiza el cruce peatonal](#), Jiawen Wang, Hao Chen, Jiayu Hang, Mingjie Xu y Yin Han
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 3964616, 14 páginas

[Un nuevo enfoque de Big Data para comprender los impactos generales del tráfico en los retrasos de pasajeros de autobús](#), Yaiza Montero-Lamas, Margarita Novales, Alfonso Orro y Graham Currie
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 4082587, 15 páginas

[Vehicular Crowdsensing with High-Mileage Vehicles: Investigating Sespaciotemporal Coverage Dynamics in Historical Cities with Complex Urban Road Networks](#), L. L. L. Starace, F. Rocco Di Torrepadula, S. Di Martino, and N. Mazzocca
Volume 2023 (2023), Article ID 8668473, 15 páginas

[¿Colaborar o competir? Time-Vary Incentives versus Tolling in Parallel Bottleneck](#), Lin Xiao, Jiyan Wu, Xiangwang Hu, Jian Sun y Ye Tian
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 6402531, 22 páginas

Síntesis de la [literatura existente sobre la aceptación en el mercado de los vehículos autónomos y los factores subyacentes externos](#), Amin Rezaei, Mengqiu Cao, Qihao Liu y Jonas de Vos
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 6065060, 16 páginas

RTG-180



[26.05.23]

[Análisis estadístico de la operación de trenes y la distribución de pasajeros basado en registros reales: un estudio de caso de Wuhan-Guangzhou HSR](#), Jie Li, Qiyuan Peng y Chao Wen

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 8923716, 25 páginas

[Optimización mejorada de la colonia de hormigas para el problema de enrutamiento de mantenimiento operativo de aeronaves con control de velocidad de crucero](#), Qing Zhang, Felix TS

Chan y Xiaowen Fu

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 8390619, 18 páginas

[En busca de dimensiones de gravedad de conflictos de tráfico para diferentes flotas mixtas simuladas que involucran vehículos conectados y autónomos](#), Tasneem Miqdady, Rocío de Oña y

Juan de Oña

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 4116108, 21 páginas

[Revolutionizing TOD Planning in a Developing Country: An Objective-Weighted Framework for Measuring Nodal TOD Index](#), Md. Anwar Uddin, Tahsin Tamanna, Saima Adiba y Sadib Bin Kabir

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 9911133, 25 páginas

[Predicción del flujo de tráfico de buques y la congestión basada en una máquina de aprendizaje extrema con algoritmo de optimización de ballenas y agrupamiento difuso de c-means](#), Yongjun

Chen, Ming Huang, Kaixuan Song y Tengfei Wang

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 7175863, 12 páginas

[Impactos del entorno construido relacionado con el alimentador en el uso integrado de taxi-metro en Lanzhou, China](#), Qixiang Chen, Bin Lv, Binbin Hao y Xianlin Li

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 8251433, 11 páginas

[STGNN-FAM: Un modelo de predicción de flujo de tráfico para redes de grafos espaciotemporales basado en la fusión de mecanismos de atención](#), Xueying Qi, Weijian Hu, Baoshan Li y Ke Han

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 8880530, 19 páginas

Diseño de la [red radial de aerolíneas y el tamaño de la flota mediante un modelo biobjetivo basado en las preferencias de los pasajeros y el valor del tiempo](#), Mahdi Nasrollahi y Ali Abdi Kordani

Volumen 2023 (2023), ID de artículo 2797613, 21 páginas

[Modelado de la gravedad del accidente de motocicleta en carreteras urbanas sin intersección en el estado australiano de Victoria utilizando un modelo Logit de parámetros aleatorios](#), Mohammad Ali Seyfi, Kayvan Aghabayk, Amir Mohammad Karimi Mamaghan y Nirajan Shiwakoti
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 2250590, 12 páginas

[Un enfoque de reprogramación para el ferrocarril de carga considerando la equidad y la eficiencia mediante un algoritmo genético integrado](#), Zhuotong Bai, Hui Wang, Lin Yang, Jiajie Li y Huapu Lu
Volumen 2023 (2023), ID de artículo 8989644, 22 páginas

**Actualidad | P6****De las quiebras a volver a beneficios: el laberinto del sector aéreo**

La industria ha visto agravada su situación de inestabilidad y se han dado todo tipo de movimientos para poder dejar atrás las pérdidas.

**Legislación | P18****Los patinetes, dos realidades ante un 'sudoku' regulatorio**

La regulación municipal de las empresas de alquiler de patinetes eléctricos genera posturas muy diferenciadas.

Carretera | P12**Alsa, cien años de la empresa referente en el sector del autobús**

La empresa de movilidad celebra su centenario y programa para este año 2023 un completo programa de actividades conmemorativas.

Electrificación | P22**Cabify 'conecta' a sus taxistas a Tesla con sus cargadores**

La plataforma de multimovilidad y la compañía estadounidense fomentarán la electrificación de los autónomos colaboradores de la compañía española.

**Entrevista | P15****José Ignacio Cases, pdte. y CEO de Novadays: "Desregular el autobús generará un espejismo"**

La consultora presenta su informe 'La importancia de las políticas de transporte público en España'.

**Logística | P32****El transporte marítimo, entre la concentración y la incertidumbre**

El traslado de grandes contenedores preocupa ante el crecimiento de las navieras internacionales, que concentran cada vez más poder.

Edita: Editorial Ecoprensa S.A.
Presidente Editor: Gregorio Peña.
Vicepresidente: Clemente González Soler. **Director de Comunicación:** Juan Carlos Serrano.

Director de elEconomista: Amador G. Ayora
Coordinadora de Revistas Digitales: Virginia Gonzalvo **Director de elEconomista Movilidad y Transporte:** Cristian Reche
Diseño: Pedro Vicente y Alba Cárdenas **Fotografía:** Pepo García **Infografía:** Clemente Ortega **Tratamiento de imagen:** Dani Arroyo **Redacción:** Juan Díaz Riquelme



THE OPEN TRANSPORTATION JOURNAL

Volúmen 17 - 2023 - 1

Projecting the Impact of New Public Transport Networks on Mode Shift

Richard Ryall and Matthew Sullivan-Kilgour [PDF](#)

A Methodology to Identify the Hinterland for Freight Ports by Transportation Cost Functions

Domenico Gattuso, Gian Carla Cassone and Domenica Savia Pellicanò [PDF](#)

Factors Affecting Public Transportation Ridership in a High-income Developing Country

Khaled Shaaban and Abdulla Siam [PDF](#)

Decoding Vehicle Motion Data on the Internal Network

Maen Qaseem Ghadi [PDF](#)

Spatial Analysis of the Contribution of Parking Service Facilities to Traffic Crashes along Limited-access Roadways

Fathi Alkhatni, Siti Zaharah Ishak, Wardati Binti Hashim, Muhamad Nazri Borhan and Elsaid Mamdouh Mahmoud Zahran [PDF](#)

Effect of Driver Response on Efficiency of Vehicular Communication using Penalty Cost Function (EVC^{PCF})

Mahmoud Zaki Iskandarani [PDF](#)

Energy Efficiency Improvement with Reversible Substations for Electrified Transportation Systems

Andrea Mariscotti, Domenico Giordano and Davide Signorino.....[PDF](#)

Parametric Study on the Influence of Pedestrians' Road Crossing Pattern on Safety

Sathya Prakash and Krishnamurthy Karuppanagounder.....[PDF](#)

[Comparing Eye-tracking System Effectiveness in Field and Driving Simulator Studies](#)

Alessandro Calvi, Fabrizio D'Amico and Andrea Vennarucci [PDF](#)

[Motorcycle Accident and Associated Factors among Commercial Motorcycle Drivers in Kindo Koyisha Woreda, Southern Ethiopia](#)

Abdi Raga, Abiyot Wolie Asres , *Serawit Samuel, Tigabu Addisu and Solomon Abreha* [PDF](#)

[Willingness to Pay for Autonomous Vehicles before and after Crashes: A Demographic Analysis for US Residents](#)

Kareem Othman [PDF](#)



TRANSPORTATION

Planning - Policy - Research - Practice



Volume 50 · Number 2 · April 2023

Development of Pedestrian Level of Service (PLOS) model and satisfaction perception rating models for pedestrian infrastructure for mixed land-use urban areas

J. Ujjwal · R. Bandyopadhyaya 355

Bus ridership and its determinants in Beijing: A spatial econometric perspective

J. Wang · Y. Li · J. Jiao · H. Jin · F. Du 383

Impacts of built environment on travel behaviors of Generation Z: a longitudinal perspective

X. Chen · T. Li · Q. Yuan 407

Modeling household online shopping demand in the U.S.: a machine learning approach and comparative investigation between 2009 and 2017

L. Barua · B. Zou · Y. Zhou · Y. Liu 437

Justifying toll payment with biased travel time estimates: Behavioral findings and route choice modeling

E. Tenenboim · N. Munichor · Y. Shiftan 477

Combining disparate surveys across time to study satisfaction with life: the effects of study context, sampling method, and transport attributes

X. Wang · F.A. Shaw · P.L. Mokhtarian · G. Circella · K.E. Watkins 513

A theoretical investigation of user acceptance of autonomous public transport

K.F. Yuen · L.Q. Choo · X. Li · Y.D. Wong · F. Ma · X. Wang 545

An exploratory analysis of alternative travel behaviors of ride-hailing users

R. Rafiq · M.G. McNally 571

Congestion pricing and positive incentives: conceptual analysis and empirical findings from Israel

G. Cohen-Blankshtain · H. Bar-Gera · Y. Shiftan 607

A multi-group analysis of the behavioral intention to ride in autonomous vehicles: evidence from three U.S. metropolitan areas

C. Gkartzonikas · L.L. Losada-Rojas · S. Christ · V.D. Pyrialakou · K. Gkritza 635

The edge and the center in neighborhood planning units: assessing permeability and edge attractiveness in Abu Dhabi

K. Alawadi · N.H. Nguyen · M. Alkaabi 677

Mobility-on-demand pricing versus private vehicle TCO: how cost structures hinder the dethroning of the car

T. Kuhnimhof · C. Eisenmann 707

Gender differences in active travel in major cities across the world

R. Goel · O. Oyebode · L. Foley · L. Tatah · C. Millett · J. Woodcock 733

Further articles can be found at link.springer.com

Indexed/abstracted in *Science Citation Index, Science Citation Index Expanded (SciSearch), Journal Citation Reports/Science Edition, Social Science Citation Index, Journal Citation Reports/Social Sciences Edition, SCOPUS, EconLit, Google Scholar, EBSCO, CSA, ProQuest, CAB International, ABS Academic Journal Quality Guide, Academic OneFile, Bibliography of Asian Studies, CAB Abstracts, CSA Environmental Sciences, Current Contents/Social & Behavioral Sciences, Current Contents/Engineering, Computing and Technology, Earthquake Engineering Abstracts, EI-Compendex, Gale, Geobase, Global Health, Highbeam, International Abstracts in Operations Research, International Bibliography of the Social Sciences (IBSS), OCLC, OmniFile, Referativnyi Zhurnal (VINITI), Research Papers in Economics (RePEc), Science Select, SCImago, Summon by ProQuest*

Instructions for Authors for *Transportation* are available at <http://www.springer.com/11116>



7 En Europa del Este, una de las naciones que, dentro de sus fronteras nacionales, tiene un único aeropuerto internacional activo, es Hungría, cercano a su capital, Budapest. Pero supone una larga historia que contamos a nuestros lectores.

18 La República de Singapur, es el país más pequeño del Sureste asiático, pero siempre suele estar en los puestos más altos en otros parámetros, incluido el nivel e importancia de su aviación comercial y de su famoso aeropuerto, lógicamente internacional, el de Changi.



25 Una de las naciones de la Europa del Este es la República de Serbia, que pertenecía a la antigua Yugoslavia hasta su disolución a principios de los 90. Con capital en Belgrado, comprende varias ciudades, como Nis y Kraljevo, que cuentan con un aeropuerto internacional.



33 Irlanda está dividida en 2 partes. La zona norte sigue siendo hoy territorio del Reino Unido. La capital actualmente cuenta con dos aeropuertos. Son el Belfast International Airport (BIA) y el Belfast City Airport (BCA)/"George Best".

39 Una de las ciudades que en Oriente Medio se proyecta hacia el futuro es Dubai, capital de uno de los 7 Emiratos Árabes Unidos, de 3,6 millones habitantes. Cuenta con 2 aeropuertos internacionales, el mayor, de los cuales centra nuestra atención.



43 El tramo de la costa mediterránea de Francia que, desde la frontera italiana, se extiende hasta el comienzo del segmento de Marsella, se denomina Costa Azul y tiene a Niza como ciudad más importante, en cuyo territorio se encuentra el aeropuerto internacional Nice/Côte d'Azur.

49 La foto del mes.

50 Mi página.

NOTICIAS

Aeropuertos y ATC extranjeros	15
Compañías aéreas extranjeras	23
Compañías aéreas españolas	31
Industria	37
Varias	42
Formación aeronáutica	47

Contents

2023 – 01

Comment

5 Willie Walsh, Director General
Knee-jerk measures are ineffective

38 IATA Opinion: Doug Lavin, Vice-President, Member and External Relations, North America
Re-regulation of the US market will not deliver consumer benefits

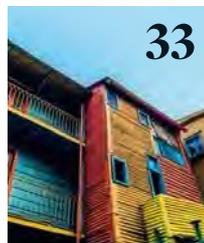
Digest

8 IATA and industry update
IATA collaborates with Travalyst... and establishes MAR program, Airspace reclassified over Somalia

12 Data: In numbers
Return to profitability

CEO Interviews

14 Brilliant at the basics
CEO at Air New Zealand, Greg Foran, says a simple plan executed perfectly is key to success for the airline



26 Being a socially responsible airline
Bernd Bauer, Edelweiss CEO, says sustainability also means having a sharp social focus

Features

18 Asia-Pacific region
Ensuring Governments in Asia-Pacific must step up to promote the production of sustainable aviation fuels

22 Open API
The airline industry needs to build open API connections to transition to the digital transformation

30 Cabin waste
IATA will work with airlines on a reuse and recycling trial in 2023

33 Americas region
Serving growing demand in the Americas: Governments in the region must understand the value of aviation

3

IATA Corporate Communications
Vice President Anthony Concl
Creative Direction Richard McCausland
Assistant Director Chris Goater
www.iata.org

Editorial
Editor Graham Newton
Head of content production DeeDee Doke
Production editor Vanessa Townsend
Senior designer Gary Hill
Picture editor Jessica Marsh

Production
Production manager Jane Easterman
+44 (0)20 7880 6248
jane.easterman@redactive.co.uk
Publishing director Aaron Nicholls

Advertising
Business development manager
+44 (0)20 7324 2763
airlines@redactive.co.uk



Follow IATA on Twitter @IATA and join our LinkedIn group

For Airlines, subscription requests, or change of address notifications, email airlinesint@iata.org
We welcome feedback and content ideas

Airlines. ISSN 1360-6387

The opinions expressed in this publication are those of the individual authors or advertisers and do not necessarily reflect those of Redactive, IATA or its members. The mention of specific companies or products in articles or advertisements contained herein does not imply that they are endorsed or recommended by IATA or Redactive. The paper in this magazine is elemental chlorine free (ECF), manufactured within ISO 4001 environmental management standards and is sourced from sustainable managed forests. All of this publication's content is subject to copyright, design rights and trademarks of Airlines, and third parties.

To access Airlines, content online visit www.airlines.iata.org

Subscribe to the Airlines, fortnightly email - register your details at www.iata.org/optin

Published by Redactive Media Group,
9 Dallington Street, London, EC1V 0LN
www.redactive.co.uk



Recycle your magazine's plastic wrap - check your local LDPE facilities to find out how.





AVIATION SUSTAINABILITY BRIEFING

News and views on how we can **make aviation sustainable together**

In this edition:

**EUROCONTROL
Director-General
Raúl Medina addresses
aviation sustainability
at Airspace World
in Geneva**

Interview with Günther Ofner and Julian Jäger joint CEOs of Vienna Airport

Plans for flight reductions at **Amsterdam-Schiphol Airport**

Latest news on EUROCONTROL's work on sustainability

Sustainable aviation news from around the world

Planes de Acción para mejorar la seguridad

28 de marzo de 2023



La Torre de Control de Málaga ha aplicado un Plan de Acción para reducir las incursiones en pista.

División de Seguridad

La gestión clásica de la seguridad operacional ha contribuido a una mejora sustancial de los niveles de seguridad en múltiples dominios. Esta **visión clásica** contempla tres enfoques separados e independientes: **reactivo, preventivo y proactivo**. El primero, para responder a los fallos detectados a través de eventos no deseados; el segundo, busca adelantarse a lo que puede ir mal antes de introducir un cambio; mientras que el proactivo persigue la mejora continua y acciones de corte más cultural. No obstante, en ENAIRe hemos comprobado, a través de la práctica, que el sistema mejora cuando los tres **enfoques convergen y se complementan** para abordar cualquier problemática, **adoptando un enfoque sistémico**.

Enfoque reactivo

El enfoque reactivo de la gestión de seguridad operacional se basa en **responder a los eventos no deseados** a través de investigaciones de seguridad, donde se identifican las acciones u omisiones no deseadas y posibles factores latentes que han contribuido a los sucesos: errores honestos (*honest mistakes*), elementos en los procedimientos operativos, sistemas... Un gran número de posibles factores pueden haber contribuido a la interacción entre los elementos del sistema desencadenando una dinámica que ha llevado a que ocurra el suceso.

En la historia de la gestión de seguridad operacional, los sucesos se tratan a través de **investigaciones** que analizan qué ha ocurrido, tratan de responder a la pregunta de por qué ha sucedido y proponen **recomendaciones** de mejora del sistema.

En los esquemas más clásicos de seguridad operacional se tiende a adoptar **recomendaciones locales** e históricamente se dirigían a **errores humanos** difíciles de abordar. Estos se trataban de mitigar con mensajes admonitorios, o con recordatorios a los operativos de que debían hacer bien su trabajo. Estos enfoques obviaban algo esencial como es la dinámica de interacciones y eventos, en ocasiones muy lejanos en la operación y atrás en el tiempo con respecto al momento en que suceden las cosas.

La contribución de mecanismos de monitorización y control

El desarrollo de mecanismos de monitorización y control, basados en procesos de notificación, análisis y gestión de sucesos, ha permitido que podamos nutrirnos de **información**



[Los 10 principios del pensamiento sistémico para la seguridad operacional](#)

esencial para entender globalmente cómo funciona el sistema, dónde se manifiestan los problemas de cara a incidentes y cuáles son los factores más relevantes. También nos permiten **identificar tendencias y evaluar la eficacia de las acciones** adoptadas.

Por otra parte, la incorporación de técnicas de análisis basadas en *big data* posibilita el incremento de la **eficiencia en la explotación de la información** que contienen grandes bases de datos.

El enfoque sistémico

Los enfoques sistémicos nos han permitido complementar todo lo anterior con una visión más general, aportando mayor perspectiva en el **análisis de las problemáticas**, y en muchos casos rompiendo con los enfoques locales y acotados a un único suceso.

Los procesos de monitorización y control ayudan a **detectar y caracterizar problemas** más allá de incidentes concretos. Todos ellos se analizan para identificar los factores sistémicos más relevantes que han podido contribuir a una determinada serie de sucesos de una tipología similar o con características comunes.

En estos casos, la información de cada uno de los sucesos permite construir el "puzzle de factores", muchas veces invisibles por lo lejano a la operación, y aplicar metodologías más complejas, pero más completas para abordar problemas.

Mapas de factores sistémicos

Para alcanzar esta visión más general nos apoyamos en un repertorio de herramientas, entre las que se encuentran los **mapas de factores sistémicos**, que actúan como una suerte de *checklist* para no pasar por alto ningún posible factor. También evaluamos el **peso específico** que ha tenido cada factor en los sucesos analizados. Al final, la actuación humana concreta sirve como punto de partida para el análisis sistémico para **tratar de entender los objetivos, restricciones, limitaciones y motivaciones** de los operativos al desempeñar su actividad.

La estructura de estos mapas de factores parte de lo más cercano a la operación, el desempeño de los operadores de primera línea, controladores, pilotos, supervisores, etc., para, progresivamente, **abrir el foco hacia factores más lejanos**: procedimientos, formación, divulgación, hasta abordar incluso culturas locales operativas en las dependencias o posibles problemáticas introducidas con la propia normativa aeronáutica.

Planes de acción

Una vez comprendido cómo es el mapa de factores relevantes se puede **trazar un plan**, cuyo foco no es atajar de forma directa un tipo de error o actuación concreta, sino abordar por múltiples frentes, en **distintos puntos del sistema**, aquellos aspectos que permitan disminuir la probabilidad de que sucedan estos eventos no deseados.

En ocasiones se detectan problemas que parecen no responder a las acciones implementadas, con incidentes repetidos en forma y factores contribuyentes. En estos casos, se aborda un **análisis conjunto más profundo** de grupos de incidentes para identificar los factores sistémicos. Esto permite el desarrollo de **planes de acción coordinados** entre las distintas unidades implicadas, tanto en las direcciones regionales como de Servicios Centrales.

En estos planes se trata de incorporar un aspecto fundamental que es clave para la consecución de los objetivos: **la implicación de la dependencia en todos los ámbitos**. Todas las acciones se consensuan y coordinan con los responsables de la dependencia para adecuarse a la realidad operativa, prestando especial atención a las acciones divulgativas y comunicativas con el personal de las dependencias, cuidando en extremo los aspectos culturales.



En el Clip de Seguridad 018, se explicaba un caso práctico de Plan de acción para reducir el número de incursiones en pista definido para la Torre de Control de Málaga. Actualmente ese plan de acción se ha completado de manera satisfactoria, alcanzando los objetivos inicialmente establecidos.

Los **planes de acción**, impulsados por el Comité de Seguridad de ENAIRE (COSEGO), se han convertido en una **herramienta fundamental para una gestión integral de la seguridad operacional**, con el objetivo de continuar reduciendo tanto el número de sucesos de seguridad como su severidad.

Contents #78

- 1** | FOREWORD
Alessio Quaranta

Post-COVID – better prepared for the next pandemic

- 3** | EASA public health-related actions
Cristian Panait
- 6** | Challenges – a look back on the biggest collapse in aviation history
Mirjana Čizmarov
- 9** | Building back better after COVID-19
Laurent Donceel

Smarter borders – preparing for change under the new EU Entry/Exit System

- 13** | New European Entry/Exit System
Filip Cornelis
- 16** | Getting ready for the Entry/Exit System in France
Maxime Millefert

Initiatives to assist air travellers with reduced mobility

- 18** | Raising the bar for assistance to persons with reduced mobility through the ECAC Quality Assessment Programme
Angela Lynch
- 21** | Promoting accessible tourism at Bologna Airport
Claudia Castagnoli
- 22** | Assisted travel at Manchester Airport Group airports
Stephanie Putt, Christopher Drury, Ed Kibblewhite
- 24** | Support to passengers travelling with assistance dogs
Marie Hauerová
- 25** | IATA guidance to improve safe transport of mobility aids
Linda Ristagno

Improving the assistance provided to aircraft accident victims and their families

- 28** | Improving assistance to aircraft accident victims and their families: key takeaways from the joint ECAC-ICAO EUR/NAT regional workshop
Simona Wist and Arnaud Desjardin
- 31** | Polish policy on assistance to air crash victims and their families
Robert Przybylski
- 33** | The disappearance of Swissair flight 111: a permanent trauma for us all
Jean-Luc Portier and Gaël Poget
- 35** | Assistance to aircraft accident victims and their families
Mbarek Lfakir

News from ECAC & JAA TO

- 38** | ECAC Spotlight – Legal Task Force
Interview with Machteld Cambridge
- 41** | ECAC in brief and calendar
- 45** | News from JAA TO



ECACNEWS

#78 – Spring 2023

Publication Director

PATRICIA REVERDY

Editorial Committee

PATRICIA REVERDY, SIMONA WIST,

GILLIAN CAW

Editor

GILLIAN CAW

gcaw@ecac-ceac.org

Designer

Bernard Artal Graphisme

Cover: © ingus.krukltis; YAY_images;

peopleimages.com; jinnaritt;

arenaphotouk

Ph: © CEAC

ECAC News welcomes feedback and content ideas from interested parties.

Subscription and distribution requests should be made to communications@ecac-ceac.org

The opinions printed in ECAC News are those of the authors alone and do not necessarily reflect the opinions of ECAC or its Member States.

Follow ECAC on 

or 

Visit: www.ecac-ceac.org

MACH82

SUMARIO

4 BREVES

10 SER PILOTO

- Víctimas de indicadores
- Quiero ser piloto: guía de orientación

22 AVIACIÓN

- Los Space WX Events en la planificación del vuelo

28 MÁS SEPLA

- Entrevista a Fran Gómez (Delegado Jefe Sección Sindical de Ryanair)
- Una mirada jurídica al I Convenio Colectivo de Ryanair

36 LA LUPA

- Servicios mínimos o servicios máximos
- Entrevista a Óscar Orgeira (Sepla)
- Entrevista a Pedro Grajera (USCA)
- Entrevista a Jesús Cuevas (STALVA)

RTF-25
12 MAY 2023

Edita:
Associació d'Amics
del Ferrocarril de
Barcelona (AAFCB)
Doctor Trueta, 183
08005 Barcelona
NIF G58055326



**Redacción,
administración y publicidad:**
Teléfono 93 310 52 97
<http://www.elcarril.es>
e-mail: info@elcarril.es
Consejo de redacción:
Director: **Diego Alonso Ramos**

Redacción:
*Victor M. García Lázaro (Subdirector),
César Ariño Planchería,
Victor Canosa Novella,
Eliás Estarán Fernández,
Javier Roselló Iglesias,
Juan Andrés Piñar Feligreras*

Publicidad:
Eduard Ramírez Sanz

Equipo de soporte:
*Enrique Andrés Gramage, Jesús Carballo
Fernández-Serrano, José Luis Fernández
García, Javier Fernández López, Manuel González
Márquez, César Mohedas, Luis Rentero
Corral, García, Oscar Rivera, Juanjo Romero
Ríoja, Carlos Royo Muñoz-Reja, Javier Vivanco
Ruiz.*

Colaboran en el presente número:
*Juan Acón Pastor, Gustavo Bertrán, Bernat
Borrás Pujol, Jordi Carreño Bauro, José Félix
Colado, Josep Comellas Gomis, Alberto García
Álvarez, Alberto Gil Ballesteros, Ricardo
Gómez, Antonio Gutiérrez, Javier López Ortega,
Jaime Malet Engra, Alfonso Marco Pérez,
Tono Melón, Rafael Mogaburo Jiménez, Ignacio
Martín Yunta, Moisés Martínez Grau, Miquel
Palou Sarroca, Eduardo Pareja Pinto, Adrián
Pérez Cantero, Pedro Pintado Quintana, Josu
Polo Sudupe, Lluís Prieto i Tur, Arturo Sanchez
Ojanguren, David Ribes Guna, Ángel Romeu,
Alfonso Taboada Rodríguez, José Luis Torres
Blázquez, Jeremy Wiseman, Carmelo Zaita.*

Imprime:
CEGE Creaciones Gráficas S.A.
Suscripción por cuatro números:
(precios con IVA incluido)
España: 45€
Unión Europea: 70€
Resto extranjero: 80€
Precio de este ejemplar:
14€ (IVA incluido)
Depósito Legal: B.701-1978
ISSN: 1136-2499

*La revista no se hace solidaria a los juicios,
críticas u opiniones expresadas en los artículos
publicados siendo, en todo caso, sus autores
quienes deben responder de lo que en ellos se
manifiesta.*

 **Nos puedes seguir en:**
www.facebook.com/revistacarril
 **revista_carril**

Aviso importante: esta sección de Noticias ha sido cerrada el 30 de enero de 2023. Nuestra intención, dada la periodicidad de la revista, es recopilar la información generada en un determinado espacio de tiempo, y no tanto la información puntual de las novedades, que solo tienen cabida en una revista de periodicidad muy inferior o en la inmediatez de los noticieros electrónicos.

Portada: *El tren de los ochenta de la AAFM operado por Alsa como 39146 realizó el viaje reivindicativo Madrid-Cuenca el 12 de febrero de 2022. La recuperada 333.107 tracciona la composición convencional saliendo de Tarancón. (Foto: Carlos Royo Muñoz-Reja).*

Sumario
2
Editorial

3

**Las unidades
eléctricas de las
series 1000 y 1020
de la CTFV**



22

**Locomotoras
tunecinas para el
Ferrocarril de La Robla**



35

**El Catalán Talgo.
Una puerta ferroviaria
a Europa**



57

Noticias



Página central: *Tren Mercancías-viajeros procedente de Guadix y con destino Alcantarilla remolcado por la locomotora 130-2138 entrando en Lorca San Diego el ocho de febrero de 1966. (Foto: Jeremy John Wiseman. 1933-2022).*



CRAIG WATERS
EDITOR
cwaters@russellpublishing.com

Prioritising the on-board needs and preferences of passengers

Improving the on-board experience for train passengers is essential for the growth and sustainability of the rail industry. The modern-day passenger expects a comfortable, safe, and enjoyable journey, and there are many ways to enhance their experience.

As many passengers spend several hours on a train, they need comfortable

seats that can recline and provide sufficient legroom, and train operators are taking this into account to better seating arrangements. Seats should also have charging points for electronic devices, and providing free Wi-Fi on board the train can make a significant difference in the passengers' experience.

Passengers on long journeys expect a variety of food and beverage options, so offering a selection of snacks, sandwiches, and drinks can help them feel more comfortable. Providing a menu of healthy options can also be a selling point for health-conscious passengers.

Entertainment options can also encourage more people to ditch their cars and take the train. Providing TVs or personal screens with a selection of movies and TV shows can help passengers pass the time on longer journeys. Alternatively, having an electronic library of books can offer a more traditional form of entertainment.

And of course, on-board cleanliness and hygiene is crucial to

improving the passenger experience. Regular cleaning of the seats, restrooms, and other common areas can help ensure that passengers feel comfortable and safe throughout their journey. Providing hand sanitizer and other hygiene products can also help maintain the hygiene standards.

Our Improving On-board Experiences roundtable in this issue starting on page 41 highlights several aspects of how prioritising the needs and preferences of passengers is important for the rail industry to attract and retain more customers and compete effectively with other modes of transportation.

This issue of *Global Railway Review* marks my final as Editor. Many thanks to all past and present contributors – it has been a pleasure to provide a platform for you to share your projects and the exciting transformations happening in rail.

As ever, we hope you enjoy this issue and please do get in touch with the team to share comments or even send in details about your latest projects and research to be considered as a feature in an upcoming issue.

Don't forget that our website includes online-only exclusive content, including news updates, in-depth articles and interviews with rail industry experts. Make sure that you also join and engage with our groups on all the main social media platforms; simply search for *Global Railway Review*. 

Contents

- 03 **MINISTER STATEMENT**
Trains will be the backbone of tomorrow's mobility
Georges Gilkinet, Deputy Prime Minister and Minister of Mobility, Belgium
- 04 **PROJECT DEVELOPMENT**
Introducing a new era of rail in America
Laura Mason, Executive Vice President, Capital Delivery, Amtrak
- 24 **ETCS**
ETCS milestone reached on Belgium's railway network
Benoît Gilson, CEO, Infrabel
- 38 **FRMCS**
The second phase of the FRMCS introduction begins
Dan Mandoc, Head of FRMCS, UIC

- 14 **Upgrading systems to provide greater levels of capacity and resilience**
Billy Gilpin, Director, Railway Undertaking, Irish Rail
- 20 **Challenging the norm: DB Cargo UK's Solutions Design team**
Rosemary Aldous, Lead Solutions Design Manager, DB Cargo UK

IN-DEPTH FOCUS

RAIL ASSET MANAGEMENT

- 30 **Utilising digitalisation to streamline asset management**
Marco Pagani, Head of Asset Management, BLS Cargo
- 32 **The approach to asset management at the East West Rail Company**
Joao Rocha, Head of Asset Management and Maintenance, East West Rail Company
- 35 **Riding the 'Metaverse Express': the future of railway transportation in a virtual world**
Professors Diego Galar and Uday Kumar, Luleå University of Technology



ROUNDTABLE

IMPROVING ON-BOARD EXPERIENCES

- 41 **Moderated by Guy Dangerfield, Head of Transport User Strategy, Transport Focus**

WITH PARTICIPATION FROM:

- Mike Butler, Head of Innovation, Nomad Digital
- Tracy Barr, Head of Customer Experience, Northern
- Claire Ansley, People & Customer Experience Director, London North Eastern Railway (LNER)
- Christophe Fevre, Vice President, Information and Safety Business Unit, Wabtec Corporation

IN-DEPTH FOCUS

MANAGING OPERATIONAL COMPLEXITIES

- 10 **Keeping services going throughout the difficulties of COVID-19**
David Simpson, Service Delivery Director, ScotRail

sommaire

avril 2023

ARRÊT SUR IMAGE P. 4-5

BRÈVES P. 25, 47 ET 72

RÉFÉRENCE ÉCONOMIE P. 6

Bilan et synthèse des investissements pour les huit premières LGV



Review and summary of investments for the first eight HSR lines

JEAN-FRANÇOIS PAIX

RÉFÉRENCE EXPLOITATION P. 26

Les correspondances : comment faire mieux ?



Connections: how can these be improved?

ROMAIN PANOSSIAN

RÉFÉRENCE INFRASTRUCTURE P. 48

Renouvellement des voies ferrées sur le viaduc tournant de Caronte : une conception technique à la dentelle



Renewal of the railway tracks on the Caronte swing bridge: an intricate engineering design

RÉMI LEMETTRE

DÉCRYPTAGE ...

> Répartition des installations d'une gare P. 60

INFOS...

EN FRANCE ET DANS LE MONDE

> Le standard GS1, un levier pour accélérer la transformation digitale de la filière ferroviaire P. 62

CHARLES-FRANÇOIS VERMEESCH



LES LECTURES... DE LA RGCF

> **TMFB : Le Train Militaire Français de Berlin et ses secrets (1945-1994)** P. 70



Éditorial



Pascal Lupo
Rédacteur en Chef

Quelquefois, on s'entend dire que la RGCF, sous prétexte que c'est une revue professionnelle technique, est réservée à un lectorat de scientifiques aux spécialités pointues. Il est vrai que les articles sont écrits par les acteurs eux-mêmes des sujets abordés et non pas par une équipe de journalistes ou de pigistes. C'est la ligne éditoriale suivie depuis l'origine de la revue. Mais la RGCF s'adresse tout autant à un lectorat qu'on peut qualifier de grand public, dès lors que celui-ci est à la recherche de textes de qualité traitant avec rigueur de sujets ferroviaires. Prenons quelques exemples dans le sommaire du présent numéro de votre revue.

Le dossier sur les investissements engagés pendant une trentaine d'années sur les lignes à grande vitesse est instructif. Vous y lirez un exposé étayé de données officielles sur ce qu'ont coûté les constructions de ces LGV, sur leurs valeurs pour la collectivité et sur le respect des budgets initialement prévus. Toutes ces données rétablissent la vérité des coûts, en particulier sur la part prise par les LGV dans les investissements sur l'ensemble du réseau ferroviaire français. Le discours sur un prétendu « tout TGV », dont on a déjà vu un démenti dans le numéro de juin 2020 où les rames TGV ne représentent que 20 % du matériel

roulant acquis de 1975 à 2000, est encore ici discrédité, les investissements pour la grande vitesse se limitant au tiers du total consacré au réseau ferroviaire.

Le dossier sur le viaduc de Caronte, particulièrement bien documenté, intéressera tous les profils de lecteurs, spécialistes comme grand public : cet article est assurément le document de référence sur ce viaduc extraordinaire, dont l'auteur présente l'histoire et dévoile toutes les particularités de sa construction, de ses équipements et de son exploitation.

Les autres articles vous font entrer dans la réalité des innombrables questions qui se posent pour assurer une prestation du meilleur niveau aux utilisateurs du train, depuis ce qu'ils constatent sous leurs yeux comme les correspondances, ou indirectement comme l'exploitation des parties d'une gare, ou discrètement comme l'alimentation électrique du système ferroviaire.

Tous ces articles, par la richesse des thèmes abordés, devraient faire naître des vocations auprès du grand public, à l'heure où les compagnies de chemin de fer cherchent à recruter des compétences nouvelles.

Bonne lecture!

PASCAL LUPO

ARRÊT SUR IMAGE P. 4-5

BRÈVES P. 11, 37 ET 64

RÉFÉRENCE INFRASTRUCTURE P. 6

De nouveaux concepts dans les IFTE en cours de réalisation : les projets RaccorD et SuperRail



New concepts within traction power supply fixed installations: RaccorD and SuperRail projects

TONY LETROUVÉ, HERVÉ CARON

RÉFÉRENCE MATÉRIEL ROULANT P. 12

L'industrialisation de la fabrication additive chez SNCF Voyageurs



SNCF Voyageurs industrialises additive manufacturing

LAETITIA KIRSCHNER, FRÉDÉRIC DESGACHES, PHILIPPE FERAUD, BENOÎT DODIN

RÉFÉRENCE INFRASTRUCTURE P. 26

Améliorer la sécurité aux passages à niveau ?



Improved safety on level crossings?

OLIVIER CAZIER

RÉFÉRENCE MATÉRIEL ROULANT P. 38

Tests, validation et certification des équipements de sécurité embarqués à bord des trains



Tests, validation and certification of safety equipment on board trains

FRÉDÉRIC BALLEREAU, ÉMILIE CHÉNEAU-GREHALLE

INFOS...

EN FRANCE ET DANS LE MONDE

- > **Le groupe SNCF au service des nouvelles EF voyageurs** P. 46

JULIEN GAUDILLAT



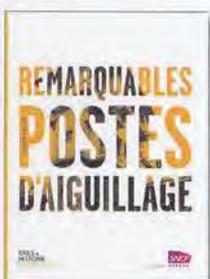
- > **Les campus de formation de SNCF Réseau** P. 56

RGCF



LES LECTURES... DE LA RGCF

- > **Remarquables postes d'aiguillage** P. 62



Éditorial



Pascal Lupo
Rédacteur en chef

Depuis plusieurs années, on parle beaucoup d'investissements entrepris ou à faire dans le système ferroviaire. Le plus souvent, les rapports, colloques et tribunes abordent ce sujet sous deux angles: les financements et les travaux. On se situe dans le moment présent, celui de la mise en chantier des constructions et rénovations dès les décisions prises et les montages financiers conclus.

Mais la notion d'investissement couvre un autre volet, différent de la réalisation immédiate. C'est celui de la recherche et de la réflexion sur l'avenir. On passe dans le domaine de l'imagination pour le futur. Des dossiers de ce numéro de la RGCF sont à lire dans ce sens. Un bel exemple de ce passage vers un futur différent des solutions présentes est la fabrication de pièces à partir de l'impression en trois dimensions. Au lieu de reproduire de la même manière ce qui se fabrique de longue date, on va produire selon une technique entièrement nouvelle. Ce n'est pas un simple changement d'une machine-outil, par une autre analogue fonctionnant suivant un processus inchangé. De nouvelles possibilités sont offertes, avec des répercussions sur l'organisation des ateliers: possibilité de petites séries de pièces, fabrication de pièces dont les moules anciens ont disparu, production au fur et à mesure des

besoins sans constitution d'un stock engrangé pour des années.

L'investissement dans la recherche se caractérise par le but visé et non par la mise en œuvre d'une décision de réalisation immédiate. Tout ce qui concerne l'amélioration de la sécurité entre dans ce champ de prospection. Le cas des passages à niveau demeure permanent; malgré une accidentologie faible en nombre, la recherche du risque zéro justifie d'y travailler sans relâche. Dans un autre ordre d'idée, l'organisation de l'ouverture du réseau ferroviaire à de multiples opérateurs nécessite également de se projeter dans un avenir à imaginer.

Si l'investissement dans la recherche pure est essentiel pour aller de l'avant, la connaissance de l'actualité, c'est-à-dire en réalité de l'héritage du passé, reste indispensable. Ainsi, non sans un certain étonnement, le livre, dont une lecture vous est proposée sur les postes d'aiguillage remarquables par leurs technologies à travers les temps, est massivement acquis par les cheminots actuellement chargés de l'exploitation du réseau: c'est un ouvrage de référence pour la profession, autant concernée par l'expérience que par les investissements d'avenir.

Bonne lecture!

PASCAL LUPO

vialibre

www.vialibre.org

número 684

mayo 2023 • año LX

edición digital

la revista del ferrocarril desde 1964

UITP Global Public
Transport Summit

Ampliaciones de Metro de Málaga y Tranvía de Vitoria

ZONA
NO SEGREGADA

circular modo
MV

10

CAF

MM

3010

A

Junta de Andalucía



© ALSTOM SA, Metropolis™

SAFE, ACCESSIBLE AND SUSTAINABLE

New Metropolis™ metros for the people of Barcelona.
To find out more about our urban mobility solutions,
visit us at UITP Summit 2023.

ALSTOM
• mobility by nature •

SUMARIO

Tendencias	4
Actualidad	7
Operadores: El Metro de Málaga llega al centro de la ciudad	12
Operadores: En servicio un nuevo tramo del tranvía de Vitoria	18
Infraestructuras: Ecosistema Abierto culmina la transformación de Chamartín	25
Operadores: El Observatorio del Ferrocarril en España 2021	28
Publireportaje: Las traviesas sintéticas FFU en España	35
Operadores: Trenes españoles de muy largo recorrido	37
Operadores: Vuelven los trenes turísticos de lujo de Renfe	43
Dossier: UITP Barcelona	49
Álbum Ferroviario: El museo holandés de tranvías de Arnhem	70
FURGÓN DE COLA	
Historia: Primeras imágenes del ferrocarril	74
Piezas de Museo: Locomotora Alco 2180	80
A todo tren: El Ferrocarril de La Robla llega a León	82
Libros: Novedades	94
Artes: La visibilidad de los maquinistas	96
Mi cámara	102

IMAGEN DE PORTADA: UNIDAD DE METRO DE MÁLAGA. FOTO METRO DE MÁLAGA.



"Especial los Domingos". Intercity 01402 Alicante Terminal-Barcelona Sants, en las proximidades de la localidad alicantina de Villena.

SERGIO GARCÍA 31/07/2022

Edita: Fundación de los Ferrocarriles Españoles · año LX · mayo 2023 · número 684

Miembros del Patronato de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles



Director Gerente de la FFE: Adrián Fernández Carrasco

Consejo editorial: Cristina Sánchez, Mónica Marín Díaz,

Juan Antonio López Aragón, José Luis González,

María del Carmen Palao, Anabel Arévalo y Elisa Carcelén.

Ángel Luis Rodríguez

Infraestructuras: Yolanda del Val • Operadores: Helena Meléndez • Edición: Maika Cano

Vía Libre Digital: Belén Romeo • Fotografía: Gonzalo Rubio García

Proyectos interactivos: José Mariano Rodríguez • Diseño: José López Prieto

Secretaría de Redacción y Suscripciones: María del Pilar Postiguillo

Departamento Comercial y Traducciones: Raquel Zabala

Responsable Comercial: Antonio García Solé

Redacción y administración:

Santa Isabel, 44 - 28012 MADRID • Teléfonos: 911 511 025 (Redacción) • 911 511 088 (Publicidad)

911 511 025 (Suscripciones) • Fax: 911 511 066 • vialibre@vlibre.org • vlibre@ffe.es

Impresión: Editorial MIC. León • Depósito legal: M.922-1964 • ISSN 1134-1416

Distribuye: Logintegral 2000 (91 443 50 00 - www.logintegral.com)

Vía Libre se imprime en papel ecológico, considerado "Amigo del medio ambiente" ya que se fabrica sin intervención de agentes blanqueadores clorados.

Productos Vía Libre

Vía Libre versión impresa + versión digital (válida para PC, iPad y Tablet)

11 números al año
Precio por ejemplar: 7 €
Suscripción anual: 45 €

Vía Libre versión digital (válida para PC, iPad y Tablet)

11 números al año
Precio por ejemplar: 2,99 €
Suscripción trimestral: 7,99 €
Suscripción anual: 30,00 €

Portal Vía Libre: www.vialibre.org

- Newsletter - Boletín Diario de Información (Suscripción gratuita)
- Resumen Diario de Prensa (Suscripción gratuita)

Vía Libre Internacional

www.spanishrailwaysnews.com

- Spanish Railway News - Boletín quincenal en inglés (Suscripción gratuita)

Vía Libre está en:

- Vía Libre. La revista del ferrocarril
- Revista Vía Libre @RevistaViaLibre
- <https://www.youtube.com/user/RevistaViaLibre>
- feed://www.vialibre.org/rssvialibre.asp

Anuario del Ferrocarril:

Información anual sobre el sector ferroviario, guías de productos estrella
www.anuariodelferrocarril.es

Directorios de empresas, organismos y protagonistas del ferrocarril

<http://www.vialibre.org/Directorio>

Anuario y directorios en versión impresa conjunta:

vialibre@vlibre.org • vlibre@ffe.es • 911 511 020

Publicidad en todos los productos de Vía Libre

antoniog@ffe.es • 911 511 088 ó 629 84 66 34

Atención a suscriptores y lectores

Correo electrónico: vialibre@vlibre.org

Tel.: 911 511 025

Documentación complementaria en este número de Vía Libre
<http://vlibre.org/684/>



*“No vaciles nunca
en irte lejos, más allá
de todos los mares,
de todas las fronteras,
de todos los países,
de todas las creencias”*

Amin Maalouf,
escritor y periodista franco-libanés

Este mes, en línea con el afán que impulsa esta sección de viajar a tantos lugares del planeta como nos sea posible, incluso los más remotos, ya sea por inquietud aventurera o mera inconsciencia, quisiera proponerte un viaje extremo. De hecho, se trata de una excursión tan radical que no hay punto más alejado de la civilización en toda la Tierra que el que te voy a contar. No hagas equipaje, eso sí.

Estoy refiriéndome al Polo Oceánico de Inaccesibilidad, también conocido como Point Nemo (*nemo* en latín significa nadie). Sus coordenadas exactas son: 48 grados 52,6 minutos de latitud sur y 123 grados 23,6 minutos de longitud oeste. Pero para entender la importancia y utilidad de este lugar, permíteme compartir un reciente suceso contigo.

En julio de 2022, el mundo se mantuvo en vilo por el reingreso descontrolado en la atmósfera terrestre de un cohete chino. Se trataba de un lanzador Long March 5B, que había puesto en órbita el primer módulo de la futura estación espacial china. Sin embargo, el cohete no se separó del módulo tal y como estaba previsto, y quedó orbitando la Tierra sin rumbo fijo. Durante varios días, los expertos intentaron predecir dónde caerían los restos del cohete, que pesaban unas 20 toneladas y medían unos 30 metros de largo. La mayor parte del planeta se encontraba en el área de impacto potencial, lo que generó temor e incertidumbre entre la población. Aunque las autoridades chinas aseguraron que el riesgo de daños era muy bajo, muchos se preguntaron entonces qué pasaría si los escombros caían sobre una ciudad o en zonas sensibles, como centrales nucleares, aeropuertos o escuelas.

Finalmente, el 9 de julio, el cohete volvió a la Tierra y se desintegró en gran medida sobre una región del Océano Índico, cerca de las islas Maldivas. No se informó de que hubiera habido heridos, ni daños materiales significativos por el impacto. Sin embargo, algunos fragmentos más pequeños sí alcanzaron la superficie terrestre y cayeron en lugares dispersos, como aldeas en Malasia o Indonesia.

Es a consecuencia de estos posibles riesgos asociados con el reingreso descontrolado de objetos

tendencias

a la Tierra, que las agencias espaciales trazaron la solución antes mencionada y conocida como el Punto Nemo. El lugar es llamado así, por supuesto, en recuerdo del Capitán Nemo, el personaje principal de *20.000 leguas de viaje submarino*. En la novela de Julio Verne, se describe al protagonista como un ser antisocial que evita la compañía de otras personas y vaga por los océanos en su submarino, el Nautilus.



Cementerio de naves espaciales

El Punto Nemo es un espacio oceánico de una enorme circunferencia de 16.900 kilómetros sin tierra a la vista. Es decir, la definición geográfica de la soledad. Un área del sur del Océano Pacífico, unas 34 veces más grande que Francia, y en la que se cree que la vida marina apenas ha evolucionado: su lejanía y las débiles corrientes oceánicas significan que no hay suficientes nutrientes en el agua para peces más grandes y desarrollados.

Con el fin de imaginarse el tamaño de esta zona, es necesario saber que las áreas de tierra más cercanas se encuentran a 2.700 km: la isla Ducie en las islas Pitcairn, al norte, el islote de Motu Nui en la isla de Pascua, al noroeste, y la Isla Maher en la Antártida, al sur. Al oeste, hay que viajar hasta las Islas Chatham, en Nueva Zelanda, y al este, hasta Chile, para encontrar otro ser terrestre.

El Polo Oceánico de Inaccesibilidad se descubrió oficialmente a través de un proceso de deducción, en 1992, y desde entonces no se ha explorado. Asimismo, los humanos más cercanos a este punto no viajan en barco, son los astronautas de la Estación Espacial Internacional, que vuelan a poco menos de 400 km sobre la zona.

Las agencias espaciales están muy familiarizadas con el Punto Nemo y lo utilizan para calcular la trayectoria de reingreso durante su proceso de “salida de órbita”. Es donde van a morir las naves espaciales fuera de servicio. Por ejemplo, cuando se desmanteló la estación espacial rusa Mir, se eligió el Polo Oceánico de Inaccesibilidad como el lugar para que se estrellara.

Como resultado, a lo largo de los años se ha ido

creando un verdadero cementerio de naves espaciales alrededor de esta parcela del planeta. La NASA lo prefiere como lugar de descanso final de la Estación Espacial Internacional, que debe ser desmantelada o reconfigurada en 2024.

■ Gastronomía con solera

Desde tiempos inmemoriales, el arte de disfrutar de una buena comida fuera del hogar ha sido una práctica común en todo el mundo. Y es que, ¿quién podría resistirse a la delicia de una exquisita comida preparada por manos expertas? Desde la antigüedad hasta el presente, la gastronomía ha sido una parte integral de nuestra vida cotidiana, evolucionando y transformándose a lo largo del tiempo.

A pesar de los muchos cambios que ha experimentado el sector hostelero y culinario, algunos pocos lugares han conseguido mantenerse firmes a lo largo de los siglos, y han presenciado la evolución de la comida y la restauración, dejando un legado único en el proceso. Son auténticos testigos de la historia, reflejos de una época pasada, que nos permiten viajar a través del tiempo con cada bocado. En la actualidad, estos establecimientos pueden ostentar con orgullo el título de ser los restaurantes más antiguos del mundo.

Toma nota, porque todos los establecimientos de la lista siguen abiertos aún hoy y continúan atrayendo a miles de clientes de cualquier parte del mundo.

Platos que trascienden el tiempo

• Sobrino de Botín en Madrid (España)

En el corazón del Madrid de los Austrias, en la pintoresca Calle Cuchilleros, se encuentra un restaurante que ha sido testigo de la historia española desde hace más de tres siglos. Se trata de Casa Botín, que hoy en día es conocido como el restaurante más antiguo según el libro Guinness World Records.

Fundado en 1725 como una modesta posada, Casa Botín evolucionó hasta convertirse en una pastelería y luego en un restaurante de cocina tradicional, gracias al talento del chef francés Jean Botín, que había trabajado para la nobleza de los Austrias. Pero lo que hace que Casa Botín sea verdaderamente especial no es solo su rica historia y evolución, sino también las historias y anécdotas que lo rodean. Uno de los friegaplatos de Casa Botín fue nada más y nada menos que el mismísimo Francisco de Goya.



• Tavares Rico en Lisboa (Portugal)

Este establecimiento, que en sus comienzos se llamaba Talão, comenzó siendo un café con salón de billar que fue fundado en 1784 por el italiano Nicolau Massa y ubicado en una casa pombalina de finales del XVIII. Años más tarde, en 1823 y con Manuel y Antonio Tavares a la cabeza, cambió su nombre y pasó a convertirse en un restaurante de prestigio, con comidas y servicio de gran calidad, que acabaron por atraer a los principales políticos de aquella época.

• Stiftskeller St. Peter en Salzburgo (Austria)

Aunque al restaurante Casa Botín de Madrid se considera como el más antiguo del mundo en funcionamiento, ya que jamás ha cerrado sus puertas, el St. Peter Stiftskeller de Salzburgo es el restaurante con la fecha de fundación más antigua, pues abrió por primera vez en el año 803, en el interior de la abadía de St. Peter.

• Bianyifang en Pekín (China)

Este tesoro culinario de China ha sido testigo del paso de los siglos. Con una historia que se remonta al año 1416, este icónico restaurante es considerado el más antiguo del país. Desde sus humildes inicios como una pequeña cocina que elaboraba platos tradicionales, hasta su expansión en el siglo XIX y su transformación en el restaurante que conocemos hoy en día, Bianyifang ha sabido preservar su legado culinario. Su fama se debe en gran parte a su especialidad, el pato pekinés.

• Union Oyster House en Boston (Estados Unidos)

Se trata de uno de esos lugares que han resistido al paso del tiempo. Desde su apertura en 1826 bajo el nombre de Atwood and Bacon, este establecimiento no ha dejado de servir comida, convirtiéndose en uno de los restaurantes en funcionamiento más antiguos de los Estados Unidos. En reconocimiento a su larga historia, en 2003 fue declarado National Historic Landmark. Pero Union Oyster House no solo destaca por su longevidad, sino también por su ubicación en un edificio histórico construido a finales de 1714, que todavía conserva la arquitectura georgiana de ladrillo de Boston.

• La Tour d'Argent en París (Francia)

La Tour d'Argent es un símbolo del refinamiento y la sofisticación de la gastronomía francesa. Desde su apertura en 1582, este restaurante de estilo renacentista ha sido un punto de reunión para la nobleza, personalidades políticas y celebridades

tendencias

internacionales. Ubicado en el corazón de París, en la orilla del río Sena, La Tour d'Argent es una referencia gastronómica mundial que ha dejado una huella indeleble en la historia culinaria.

Este icónico establecimiento ha sido testigo de algunos de los momentos más memorables de la gastronomía francesa, como la introducción del tenedor por parte del rey Enrique IV. La Tour d'Argent también cuenta con una impresionante bodega, que alberga una colección de vinos que supera las 200.000 botellas, incluyendo algunos de los más valiosos del mundo.

■ ¿Pero realmente cabe?

¿Te gustaría vivir una aventura inolvidable en el corazón del sureste asiático? Entonces acompáñame en este viaje imaginario por un país como Tailandia lleno de contrastes. En él podrás descubrir desde ruinas ancestrales hasta ciudades modernas, pasando por montañas verdes y playas paradisíacas.

Imagínate ahora, ya en Tailandia, que eres un turista curioso y que te adentras en el popular mercado Mae Klong, uno de los más singulares del mundo. Allí te encuentras con una explosión de colores, sabores y olores, mientras los vendedores te ofrecen sus productos frescos y variados. Te sientes como parte de la vida local, rodeado de gente amable y sonriente. Pero, de repente, un sonido estridente te alerta de que algo está a punto de suceder. Al levantar la vista, te quedas boquiabierto al ver un tren que se abre paso entre los puestos del mercado, rozando las lonas y las mercancías. Es una escena increíble que te hace sentir la adrenalina y que te muestra una faceta sorprendente de este fascinante país asiático.

El mercado de Mae Klong se encuentra sobre las vías del tren desde hace más de un siglo, cuando se estableció en su ubicación actual antes de que se construyera la línea ferroviaria que conecta Bangkok con Samut Songkhram. Lejos de abandonar su localización original, los vendedores decidieron adaptarse a esta peculiar situación y retirar sus puestos cada vez que el tren se acercara. Es todo un espectáculo comprobar cómo los toldos, las mesas y las cestas llenas de productos se pliegan y despliegan en cuestión de segundos, mientras el tren pasa rozando por el estrecho espacio.

A pesar de ser una atracción turística muy popular, el mercado conserva su esencia local y su atmósfera tradicional. Los vendedores no muestran interés por los visitantes que llegan a sacar fotos y a curiosear, sino en los clientes habituales que buscan calidad y buen precio.

El mercado “riesgo de vida”

El ferrocarril MaeKlong es una línea de 67 kilómetros que va desde Samut Songkhram en el centro de Tailandia hasta Wongwian Yai en Bangkok. Dividida en dos secciones, la línea Mahachai y la línea Ban Laem, es una de las rutas ferroviarias más lentas del país, con una velocidad media de 30 km/h.



Con un total de diecisiete trenes diarios en ambas direcciones entre Samut Sakhon y Wongwian Yai, y cuatro entre Samut Sakhon y Samut Songkhram, el ferrocarril MaeKlong se fundó en 1901 como una línea de mercancías, transportando productos y pescado a los famosos mercados de Bangkok.

Tras experimentar una serie de cambios a lo largo de los años, la línea quedó bajo el control del Ferrocarril Estatal de Tailandia en 1952. Hoy esta vía férrea se ha convertido en un atractivo turístico gracias a su ruta única que atraviesa el mercado ferroviario de MaeKlong, también conocido como el mercado de “paraguas desplegados” o el mercado de Siang Tai (“riesgo de vida”).

Mientras el tren se acerca al tramo que atraviesa el mercado, suena una campana de advertencia a través de la megafonía del recinto. El tren se ralentiza, y esta advertencia provoca una ráfaga de actividad. Además, el tren emite un pitido fuerte cuando se acerca a una curva, para alertar a los vendedores y asegurarse de que el camino esté despejado.

Empezamos este mes viajando al lugar de la Tierra más remoto posible. Paramos después a repostar en alguno de los restaurantes más antiguos del planeta. Y cerramos con una experiencia de adrenalina pura al ver un tren acercándose hacia nosotros mientras compramos verduras en un mercado local de Tailandia. No ha sido poco emocionante, ¿verdad? ■

 @ignacionovo
 @ignacionovoescritor
 @ignacionovoescritor

Ignacio Novo

nacional

- **Se inicia el montaje de las nuevas vías de alta velocidad en la estación de Chamartín**

Pasará a contar con veinticinco vías, doce de ellas de alta velocidad.



- **En marcha los servicios ferroviarios de proximidad de Málaga, Córdoba y Murcia**

Les serán también aplicables las condiciones de gratuidad de los abonos de Media Distancia convencional.

- **Impulso al desarrollo de la nueva área de transporte intermodal de Lugo**

Adif construirá un nuevo edificio de viajeros y un nuevo paso urbano peatonal de ciudad.

- **Castilla y León, clave para el Corredor Atlántico**

La comunidad autónoma es fundamental para que el corredor desarrolle todo su potencial.

- **Entregados los premios 'Caminos de Hierro'**

31ª edición del concurso fotográfico de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

- **El puerto de Tarragona licita la segunda fase de las obras de la terminal en Marchamalo**

Invertirá 26,7 millones de euros en este proyecto.

- **Remodelación integral de la infraestructura ferroviaria en Mataró**

Adif licita la redacción del estudio

de alternativas y los proyectos básico y de construcción.

- **Avanzan las obras de la conexión tranviaria por la Diagonal de Barcelona**

Finalizarán en marzo de 2024.

- **Adif adaptará la estación asturiana de Pola de Lena a los nuevos servicios de alta velocidad**

Tras la próxima apertura de la Variante de Pajares.

- **Se inicia la construcción de la cubierta vegetal en las cocheras del metro de Granada**

Dará sombra a los trenes y a los operarios que trabajan en la playa de vías.

- **Remodelación de la estación de Alcalá de Henares**

Para responder al aumento de viajeros y mejorar su accesibilidad.



- **Adjudicación de las obras de la nueva estación de Parets del Vallès, en Barcelona**

Se diseñará un nuevo edificio de viajeros y zonas verdes, aparcamientos y áreas de recreo.

- **Cursos de digitalización y sostenibilidad en el transporte y la movilidad en universidades**

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana adjudica provisionalmente 6 millones de euros.

- **El Centro de Competencias Digitales de Alcázar de San Juan**

- **robotiza noventa procesos para Renfe**

Durante sus dos primeros años de funcionamiento.



- **Adjudicada la ampliación de la línea M1 de metro de Palma hasta el Parc Bit**

Por importe de 28,9 millones de euros.

- **Este año empiezan las obras del viaducto del Ebro y se licita el tramo entre Tafalla y Campanas**

A información pública los estudios informativos de los tramos Zaragoza-Castejón y de la red ferroviaria de la comarca de Pamplona.

- **El estudio informativo de la nueva estación intermodal en Camp de Tarragona, a información pública este año**

Permitirá una mejor conexión con Rodalies, el aeropuerto y con el futuro tranvía.

- **El tramo de la Y vasca entre Hernani y Astigarraga se concluirá en un año**

Se está construyendo el primer puente atirantado de España.

- **Renfe adjudica a CAF el suministro de veintinueve trenes eléctricos de Cercanías**

Por valor de 192,7 millones de euros.

- **Estudios informativos de la red de la Comarca de Pamplona y alta velocidad Zaragoza-Castejón**

En los próximos días, se someterán a información pública.

<https://vlibre.org/684/Actualidad/>



- La liberalización aumenta un 19 por ciento los viajes en alta velocidad

Según el informe de Trainline y You Gov.

- Renfe instalará el sistema ERTMS Baseline 3 en veintiocho locomotoras de mercancías

Por un importe máximo de 13,5 millones de euros.

- Contrato de seguimiento geotécnico e inspección de edificios en el trazado de la línea 5 del Metro de Bilbao

Euskal Trenbide Sarea aprueba su licitación.



- Licitación del contrato para las obras de conexión de Almería a la alta velocidad

Se construirá un túnel de 1,8 kilómetros, que garantiza la integración y permeabilidad urbana.

- Renfe instalará placas fotovoltaicas para autoconsumo en nueve bases de mantenimiento

Cubrirán el 41 por ciento de la energía eléctrica de estos talleres.

- El intercambiador de Valdebebas, en Madrid, estará operativo a finales de año

Conectará la prolongación de la línea 11 de Metro con otros modos.

- Reforma de la estación de Zumaya, en Guipúzcoa

Para mejorar su accesibilidad, se

<https://vlibre.org/683/Actualidad/>



sustituirá el paso inferior por otro que doblará su capacidad.

- Castilla y León invierte 7 millones de euros en el ramal Villafría-Castañares

Impulsa el potencial logístico de Burgos.

- Planes de Cercanías de Asturias y Cantabria

Los viajeros podrán utilizar el mismo billete en las líneas de ancho métrico y convencional de cada núcleo.

- La licitación en obra ferroviaria cayó un 72,2 por ciento en los dos primeros meses de 2023

Supuso el 7,3 por ciento del total de lo licitado por todas las administraciones públicas.

- Desarrollo de la estación intermodal de Gijón

Adif adjudica la redacción de los proyectos básicos y de construcción.

- Viaje inaugural de Iryo a sus destinos en Andalucía

Aumentará las frecuencias hasta el próximo verano.

- FGC licita el suministro de los primeros siete tranvías del Camp de Tarragona

Por 48 millones de euros.

- Modernización de las instalaciones de seguridad del tramo Bilbao-Zaramillo

Adif ha invertido 12 millones de euros en completar la electrificación de la red de ancho métrico de Vizcaya.

- Euskotren licita la adquisición de cinco trenes para el metro de Bilbao Por 53,7 millones de euros.

- En marcha el Centro de Competencias Digitales de Monforte de Lemos Especializado en ciberseguridad.

- El estudio informativo Ronda-Bobadilla recomienda electrificar el trazado actual

La Autoridad Portuaria de Algeciras (APBA) financia dos apartaderos.



- Aprobado el estudio informativo de la línea de alta velocidad Nogales de Pisuergra-Reinosa

Da continuidad al estudio ya aprobado entre Palencia y Nogales de Pisuergra.

- Adjudicaciones, estudios y licitaciones Marzo 2023

Últimas actuaciones de los organismos públicos en materia de infraestructuras ferroviarias, desde los estudios previos de viabilidad, informativos y de variantes de trazado a todo el proceso de información pública, autorización de obra o adjudicación.

- A información pública el estudio informativo de la red ferroviaria en la Comarca de Pamplona

Se propone un nuevo corredor de alta velocidad entre Campanas y Zuasti, en ancho estándar y vía doble.

- Duplicación del tramo entre Pinar de Las Rozas y Las Matas

El tramo, de cuatro vías, agilizará los servicios de cercanías.



- **Obras de automatización de la red de ancho métrico gallega entre Ferrol y Ortigueira**

Se conseguirán mejoras sustanciales en la explotación, así como una mayor capacidad de la línea y regularidad en las circulaciones.

- **Refuerzo de la gestión del tráfico ferroviario convencional y de cercanías**

Adif los dota de un sistema de respaldo que garantiza la circulación de los trenes en caso de incidencia en el sistema principal.

- **Contrato para la conservación de los nuevos sistemas de energía de la línea entre Plasencia y Badajoz**

Incluye el mantenimiento de 355 kilómetros de vías electrificadas.

- **Presentado el proyecto para cubrir el trazado de las vías a su paso por Camargo**

Las obras se ejecutarán en dos fases.

- **Inaugurada la ampliación del Puerto Seco de Villafraía, en Burgos**

Cuenta con 220.000 nuevos metros cuadrados que duplican su capacidad.

- **Ejecutado el 53 por ciento de la renovación de vía en la línea Orense-Monforte de Lemos-Lugo**

El trazado, de 117 kilómetros, conecta desde Orense con el corredor de alta velocidad a Galicia.

- **Metro de Barcelona informa en tiempo real sobre la energía recuperada en su red**

Mediante las pantallas instaladas en la estación de Canyelles de la línea 3.

- **Acuerdo de Renfe y TMB para integrar los servicios turísticos en Dôcô**

Comercializa los servicios de 'Hola Barcelona'.



- **ICL programa un tren diario de sal desde Suria al Puerto de Barcelona**

Con una composición de veintidós vagones.

- **Renfe, Kombiverkehr y Duisport optan por gestionar conjuntamente la terminal de La Llagosta**

Presentan una oferta conjunta.

- **Redacción del proyecto constructivo de la ampliación del tranvía de Vitoria a Zabalzana**

Se actualizará el estudio informativo.

- **Firmado el protocolo para el desarrollo del tranvía en el barrio del Carmen, en Murcia**

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana participará en la financiación de las obras.

- **Murcia promueve la terminal intermodal de la Ciudad Agroalimentaria y del Transporte**

Será el mayor centro de operaciones logísticas de todo el sureste.

- **Licitación de la superestructura de vía de la variante Lugaritz-Easo, en San Sebastián**

Se trata de 4,5 kilómetros de vía doble situados en el interior de túneles.

- **Comienzan las obras del nuevo acceso ferroviario sur al Puerto de Castellón**

En vía única electrificada y ancho

mixto, será apto para trenes de mercancías de hasta 750 metros.

- **Ampliación de la terminal de Villafraía, en Burgos**

Burgos forma parte del Corredor Atlántico de la red básica transeuropea de transportes.

- **Adif probará un nuevo ERTMS en líneas locales y regionales**

La experiencia piloto se llevará a cabo en el tramo de ancho métrico La Asunción Universidad-Guardo, en León.

- **La Fundación de Ferrocarriles convoca la 37ª edición del Curso General de Transportes Terrestres**

- **Licitación de los nuevos sistemas de validación de Metrovalencia**

Para su uso con teléfono móvil, tarjeta bancaria y códigos QR.

- **Licitación del nuevo sistema de video vigilancia en Metrovalencia y Tram de Alicante**

Se instalarán cerca de 2.000 nuevas cámaras en los trenes, tranvías y talleres.

- **Se inicia la ampliación de la terminal Valencia-Font de Sant Lluís**

El proyecto prevé habilitar un haz logístico con cuatro vías de 750 metros y ancho mixto.

- **Adif, Adif AV, Renfe, Cedex e Ineco participan en el partenariado europeo ferroviario de I+D+i**

Trabajarán en ámbitos como la intermodalidad de las estaciones, la automatización y la digitalización, entre otros.

- **Metrotenerife nombra gerente a Pedro Ribeiro**

Se ha incorporado en abril.

- **Convenio para construir el**

<https://vlibre.org/684/Actualidad/>



intercambiador de Riberas de Loyola en San Sebastián

Facilitará los transbordos entre cercanías y la línea ferroviaria conocida popularmente como 'Topo'.

- Adif AV cierra una emisión de 500 millones de euros en 'bonos verdes'

Para seguir financiando proyectos sostenibles.

- Renfe instalará talleres inteligentes en las bases de mantenimiento de Fuencarral y Santa Catalina en Madrid.

internacional

- Primer informe de la Unión Europea sobre los ciberataques en el sector del ferrocarril

Analiza el periodo comprendido entre enero de 2021 y octubre de 2022.



- Informe Global de Sostenibilidad 2022 de la Unión Internacional de Ferrocarriles

Datos de transformación del sector por parte de los actores ferroviarios.

- Adjudicado el primer proyecto de la ampliación de la red ferroviaria de Angola

Un consorcio brasileño-portugués se ha adjudicado el contrato.

- Completada la primera galería del túnel de Brennero

El trazado salva la frontera natural de Los Alpes.

<https://vlibre.org/684/Actualidad/>

- Los Ferrocarriles Alemanes dejan atrás los números rojos de la pandemia

La filial de logística DB Schenker logra el mayor beneficio en la historia de la empresa.

- La UIC publica sus informes técnicos sobre el ruido ferroviario

Las publicaciones forman parte de los preliminares del Proyecto Novità.

- El ferrocarril británico pide mayor apoyo financiero para duplicar el tráfico de mercancías

Basado en un informe de Rail Partners sobre beneficios económicos y ambientales del ferrocarril.

empresas

- CAF suministrará seis unidades para el tranvía de Alcalá de Guadaíra, en Sevilla

El contrato incluye también el mantenimiento de las unidades durante dos años.

- CAF suministrará 31 unidades Urbos adicionales para la red de Budapest

Para el operador Budapesti Közlekedési Központ de la capital húngara.

- Nace Uber Metropolitano, servicio de última milla complementario para las Cercanías de Madrid

Ofrece viajes con una tarifa plana de 4,5 euros.

- Apertura de un centro de ingeniería y desarrollo de CAF en Granada

Se suma a los centros que ya dispone en Linares y Jaén.

- Proyecto para incrementar la eficiencia energética y la seguridad en el ferrocarril

Una iniciativa de modelización avanzada.

- Comsa participará en la



prolongación de las líneas Verde y Amarilla del Metro de Lisboa

Contrato por importe de 70 millones de euros.

- Talgo suministrará ocho trenes adicionales a los Ferrocarriles Daneses

Duplicarán la flota inicial con trenes de mayor capacidad que los originales.

- CAF fabricará dieciocho trenes regionales en su planta francesa de Reichshoffen

Once unidades para la región francesa de Nueva Aquitania y siete para Senegal.



Fe de errores

En el número 683 de Vía Libre, correspondiente al pasado mes de abril, en el reportaje dedicado a la nueva serie de locomotoras de Renfe de la plataforma Euro 6000 de Stadler, se aludía a ellas como Serie 265 cuando, en realidad, se trata de la serie 256.

El error, por el que pedimos disculpas, pasó desapercibido durante el proceso de correcciones, pero fue detectado, una vez publicado el número, por nuestros siempre atentos y expertos lectores.

El Metro de Málaga llega al centro de la ciudad



La Junta de Andalucía ha invertido 160 millones de euros en la ampliación.

El pasado 27 de marzo, el Metro de Málaga llegó hasta el mismo corazón de la ciudad con la inauguración de la extensión de las líneas 1 y 2. La Junta de Andalucía ha invertido 160 millones de euros en la construcción y equipamiento del tramo, en cuyo recorrido se localizan dos nuevas estaciones: Guadalmedina y Atarazanas.

Desde el 30 de julio de 2014, las líneas 1 y 2 del Metro de Málaga operan entre Andalucía Tech (línea 1) y Palacio de los Deportes (línea 2) hasta el intercambiador de El Perchel/María Zambrano, con un total de

doce kilómetros de recorrido y diecisiete estaciones o paradas.

La construcción de esta extensión al centro histórico, cuyas primeras obras se remontan a mayo de 2009, fecha en la que se inició la ejecución del tramo Renfe-Guadalmedina, ha atravesado numerosas dificultades, cambios de proyecto y paralizaciones, que han prolongado la duración de las obras.

La nueva prolongación hasta el centro histórico tiene un kilómetro de longitud, si bien, al confluir ambas líneas entre El Perchel y Guadalmedina, la infraestructura real construida es de 1,7 kilómetros, con dos plataformas para acoger la doble vía de cada línea. Este recorrido tiene dos nuevas estaciones soterradas: Guadalmedina y Atarazanas.

Con la extensión, se espera duplicar la demanda de usuarios que en la actualidad se sitúa en el entorno de los 7 millones de viajeros anuales, para situarlo en los 14 millones.

En paralelo, se ha apostado también por ampliar la red hasta la zona del Nuevo Hospital, con una

■ Solución para la correspondencia de las líneas 1 y 2

Con la llegada del metro al centro urbano, se ha querido mantener la flexibilidad de la operación comercial y la intermodalidad, de manera que la nueva extensión se ha construido para que la correspondencia entre las líneas 1 y 2, en el tramo común que discurre desde El Perchel hasta Guadalmedina, se pueda realizar en el mismo nivel de andén, evitando a los viajeros tener que desplazarse de los niveles -2 a -3, y viceversa para realizar la combinación entre las líneas 1 y 2.



La solución finalmente adoptada modificaba el trazado de las dos líneas para hacerlas confluir en la estación de El Perchel, con lo que la mejora de la intermodalidad es evidente, ya que se dispone de una única estación justo bajo el vial que separa las estaciones de autobús y de ferrocarril, de modo que el intercambio modal entre los tres sistemas de transporte es prácticamente inmediato, minimizando los tiempos/distancias de recorrido de los viajeros.

Asimismo, facilita la correspondencia de viajeros entre ambas líneas, produciéndose en el mismo nivel del andén central dispuesto entre las vías 1 y 2, para sentidos de circulación opuestos.

Por otra parte, la disposición de un tramo común de túnel entre las estaciones de El Perchel y Guadalmedina, que alberga las cuatro vías correspondientes a las dos líneas, ofrece flexibilidad a la operación comercial. Así, los dos ramales de las líneas que confluyen en la estación de El Perchel funcionan en una explotación en 'V'.

La explotación comercial a partir de la puesta en servicio del tramo de extensión al centro histórico se configura en un esquema en 'X', con transbordos ágiles de las líneas 2 y 3 en las estaciones de El Perchel y Guadalmedina, sin cambiar de nivel y dentro del mismo andén.

Se trata de una explotación en 'X', pues es el modelo previsto para la explotación de la red completa, incluida la prolongación de la línea 2 entre Guadalmedina y el Nuevo Hospital, ya que ambas líneas completas se cruzan en la estación de Guadalmedina como ramales independientes.

La implantación de esta solución para dotar de mayor eficiencia y confort el trazado entre ambas líneas, ha precisado de una solución constructiva específica y la incorporación de un mayor número de aparatos de vías, diecisiete, para posibilitar las diferentes opciones de tráfico ferroviario en este tramo.

Entre los aparatos más singulares, destacan los aparatos en curva que dan acceso a la futura prolongación del metro al Hospital Civil y que permitirán, mientras tanto, la llegada de las dos líneas a Atarazanas, o los aparatos en forma de cruz -bretelles- en el andén -1 y los dos escapes situados en el nivel -2, que facilitan esos movimientos.

Las innovaciones en la ejecución de la vía se han llevado a cabo para reducir el movimiento de viajeros en los transbordos. La superestructura de vía se posiciona en un auténtico trenzado en 3D -toboganes- que permite que el usuario que realiza el transbordo no tenga que realizar largos recorridos por las estaciones, sino que será el tren el que gracias a estos trenzados se posicione siempre en el mismo punto del andén.

solución 100 por cien soterrada. La Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía ha concluido la redacción de los proyectos de construcción, y se ha autorizado el gasto para la contratación de las obras de un primer tramo, desde Guadalmedina hasta la nueva estación de La Hilera, cuya licitación se publicó el pasado mes de marzo, con un presupuesto base de 56,5 millones de euros, lo que dará continuidad a la terminación de la red.

■ Infraestructura y superestructura

Las obras de infraestructura de la extensión al centro de Málaga se dividieron en dos tramos: El Perchel-Guadalmedina y Guadalmedina-Atarazanas, mientras que la ejecución de las estaciones e instalaciones (energía y electrificación, comunicaciones, sistema de protección contra incendios, sistemas de

información al viajero, etcétera.), el montaje de la superestructura de vía (carriles y aparatos de vía) y la extensión del sistema de señalización ferroviaria existente, CBTC de Alstom, se abordaron con sus contratos correspondientes para ambos tramos.

Las dos nuevas estaciones cuentan con accesos funcionales y universalmente accesibles. Los trabajos relativos a la arquitectura en los vestíbulos de las estaciones han incluido revestimientos, pavimentos en gres porcelánico y revestimiento superior; y los de andenes, pavimentos en gres porcelánico y encaminados adaptados, revestimientos verticales, así como falso techo adaptado para ventilación de confort.

Los accesos a ambas estaciones se han revestido de vidrio para aprovechar la luz natural en los vestíbulos; se han incorporado lamas verticales de acero inoxidable para el tamizado de la luz natural, ascensor de acero inoxidable y chapa metálica con grecas, así como hitos de localización exteriores de las bocas de metro.

El último equipamiento en instalarse fueron las escaleras mecánicas, máquinas dispensadoras de billetería, luminarias, pasos automáticos reversibles, teleindicadores, megafonía, etcétera.

Es singular la boca de metro de la estación de Atarazanas, ubicada en el lateral norte de la Alameda Principal y la calle Puerta del Mar, un punto emblemático de la ciudad, para la que se ha elegido un diseño distintivo y exclusivo, que se contrapone con el formato templete de los edículos de las trece estaciones subterráneas restantes, incluida Guadalmedina, cuyo entorno permitía una mayor ocupación del viario donde se ubican.

Así, para mejorar la integración urbana de la boca de acceso de la estación de Atarazanas en el entorno de la Alameda Principal, reformada íntegramente en 2019 como bulevar semipeatonalizado, se



Plano de la red.

ha optado por la eliminación de elementos masivos.

El diseño final consiste en un edículo abierto, que no rompe la estética del paseo, y donde predomina el uso de elementos transparentes y livianos, que garantizan la máxima integración y el menor impacto visual.

El edículo incluye en la misma estructura el sistema mecánico de apertura y cierre de la estación para evitar acciones vandálicas. Esta solución ofrece una mayor transparencia, gracias a la presencia de vidrio, mientras que su forma y geometría, donde prevalece la sobriedad, facilitan la limpieza y mantenimiento.

Material móvil

Metro de Málaga ha adquirido cuatro nuevas unidades Urbos 100, fabricadas por CAF, que completan la flota de catorce trenes que prestan servicio comercial en la actualidad. La entrada en servicio de estas cuatro unidades se irá realizando de manera progresiva hasta el verano de 2023.

De este modo, la flota total se compondrá de dieciocho unidades, una capacidad suficiente para atender los incrementos de demanda de viajeros previstos con la apertura hasta Atarazanas y de la futura prolongación de la línea 2 hasta el Nuevo Hospital.



La prolongación al centro tiene un kilómetro de longitud, aunque la infraestructura real construida es de 1,7 kilómetros.



Se espera aumentar al doble la demanda de viajeros, que pasarán de los 7 a 14 millones anuales.

La Red

	Línea 1	Línea 2
Longitud total	8,7 km	4,9 km
Tramo soterrado	5,5 km	4,9 km
Tramo superficie	3,2 km	0
Distancia media entre Estaciones	639 m	696 m

Con respecto al suministro de energía, se ha extendido el doble anillo de media tensión desde la estación El Perchel hasta la estación de Atarazanas, que se integra así en el nuevo sistema de alimentación de la red de metro.

De este doble anillo, se alimentan los transformadores de los pozos de evacuación entre estaciones que alimentan a los ventiladores de emergencia dispuestos en éstos. El sistema extendido cuenta con una



La boca de acceso de la estación de Atarazanas se integra perfectamente en el entorno de la Alameda Principal.



Los trasbordos entre las dos líneas son fáciles y rápidos.

subestación de tracción que dispone de transformadores y rectificadores para proporcionar una tensión continua de 750 voltios que alimenta la catenaria y conecta con el sistema de tracción de los trenes.

La electrificación consiste en una catenaria rígida, instalada en los distintos niveles del túnel, con una tensión de 750 voltios. Los trenes cuentan con sistema de recuperación de la energía de frenado, que permite un ahorro de hasta el 20 por ciento en el consumo.

En cuanto a las instalaciones de emergencia, la infraestructura cuenta con siete bombas de drenaje, distribuidas en los pozos de las estaciones de Guadalmedina y Atarazanas, en sendos pozos de bombeo.

Al igual que en el tramo en servicio comercial, existe un sistema de ventilación doble: de confort para el viajero que transita por las estaciones y de emergencia en caso de incendio. A tal efecto, cada estación cuenta con un pozo de ventilación, con los cuartos técnicos que albergan todos los equipos de protección contra incendios y con los correspondientes sistemas de detección.

■ Accesos

La estación de Guadalmedina se ha dotado con tres accesos, cada uno de los cuales dispone de doble escalera mecánica y un ascensor para personas de movilidad reducida. La estación de Atarazanas cuenta igualmente con una doble escalera mecánica y un ascensor.

El tramo que se extiende al centro de la ciudad dispone, como el resto de la red, de cobertura de telefonía móvil para los usuarios, y cuenta con trece teleindicadores de pantallas tipo led para informar del tiempo estimado de llegada de los trenes o de posibles incidencias.

Las dos nuevas estaciones disponen de seis máquinas expendedoras de billetes y un total de quince máquinas validadoras, ambas adaptadas a la tecnología sin contacto, cien por cien accesibles y especialmente diseñadas para personas con movilidad reducida.

El metro cuenta con el sistema de señalización CBTC, que ha sido desarrollado, instalado y suministrado por Alstom. Este sistema se compone de equipos embarcados en las unidades de tren y dispositivos de detección y señalización instalados a lo largo de todo el trazado de la vía, que constan de semáforos de señalización, balizas de detección, de contadores de ejes y de motores de cambio de vía.

Toda esta información estará centralizada en el Puesto de Control Central, desde donde se coordina, controla y supervisa la circulación.

■ Diecinueve estaciones

Con la puesta en servicio de Guadalmedina y Atarazanas, el trazado del Metro de Málaga consta de un total de diecinueve estaciones, catorce soterradas y cinco en superficie, en una longitud superior a los 13,6 kilómetros.

Urbos 100

Composición	Mc-S-R-S-Mc
Tensión de alimentación	750 V c.c
Ancho de vía	1.435 mm
Velocidad máxima	70 km/h
Longitud	32.366 mm
Ancho exterior	2.650 mm
Altura de piso	350 mm
Capacidad total	290 personas

Dos plazas para sillas de ruedas



Las líneas 1 y 2 del metro dan cobertura a una población de más de 200.000 habitantes, que residen a quinientos metros de una estación y constituyen los

Equipamiento

- Aire acondicionado en sala y cabina
- Información a viajeros, acústica y visual: megafonía, carteles exteriores tipo led, intercomunicadores y monitores TFT
- Registrador de eventos
- Sistema de control de tren y diagnóstico mediante lógica programada
- Vigilancia del tren por circuito cerrado de televisión
- Areneros para los bogíes motores
- Sistema ATP/ATO
- Sistema de radiocomunicación basado en tecnología Tetra

potenciales usuarios. El diseño de la red permite prestar servicio a los distritos más densamente poblados de la ciudad, como los de Carretera de Cádiz y Cruz de Humilladero, que se conectan a su vez con zonas de equipamientos públicos de primer orden, como el campus universitario de Teatinos, los hospitales Clínico y Carlos Haya, la Ciudad de la Justicia y el Palacio de los Deportes.

Finalmente, gracias a las estaciones de Guadalmedina y Atarazanas, se prolonga hasta el centro urbano de la capital, punto de gran interés comercial y turístico.

El esquema definitivo de explotación comercial del Metro de Málaga a su llegada al centro se realiza en 'X', lo que significa que la línea 1 discurrirá desde la parada Andalucía Tech hasta la estación de Atarazanas, mientras que la línea 2, lo hará desde la estación Palacio de los Deportes hasta Guadalmedina.

Los transbordos se realizan de forma fácil y rápida, puesto que el cambio de tren se realiza en el mismo nivel de andén y con el mínimo tiempo de espera.

Viajeros

Metro de Málaga cerró el ejercicio 2022 con un volumen de viajeros superior a 6,7 millones de usuarios, en concreto, 6.700.279 viajeros, dato que equivale al 97,43 por ciento de la demanda registrada en 2019, año previo a la pandemia, y un 44,87 por ciento más que el obtenido en el pasado ejercicio 2021. Esta cifra supone la consolidación y recuperación del ferrocarril urbano malagueño tras los años marcados por la pandemia del Covid-19.

Además, en los primeros meses de 2023, el



■ Bot Querón, el nuevo asistente virtual de Metro de Málaga

Bot Querón se ha convertido en muy poco tiempo en una popular herramienta para obtener respuestas instantáneas a preguntas recurrentes referentes al servicio ofertado por el Metro. Este canal de comunicación con el cliente atiende de forma automatizada a través de la plataforma de mensajería instantánea whatsapp.

El Chatbot del metro responde hasta a la fecha a un total de 136 preguntas tanto en inglés como en español, dando cabida a preguntas tales como el horario de servicio, la frecuencia de paso y los próximos trenes, el mapa de las líneas 1 y 2, las diferentes tarifas existentes, apertura de nuevas paradas, etcétera. A medida que surgen nuevas preguntas, el Bot es entrenado para aprender a contestarlas de forma automática.

Por otro lado, el sistema Navilens es otra de las innovaciones del metro. Se trata de un sistema guiado de información a través de etiquetas similares a un código QR, dispuestas en todos los andenes de las estaciones y paradas en superficie, así como en las bocas de entrada a las estaciones soterradas y en los ascensores situados en el viario.

El viajero únicamente tiene que descargar en su Smartphone la aplicación 'Navilens' o 'Navilensgo' y, a continuación, escanear cualquiera de las etiquetas de colores similares a un código QR, que encontrará distribuidas en todas las estaciones y paradas en superficie.

En función de donde se encuentre, el sistema le ofrecerá el nombre de la estación; línea de metro; sentido de los trenes disponibles y tiempo que falta para la llegada de los próximos trenes.

Navilens es un software de señalética digital accesible, dirigido a facilitar la movilidad y autonomía de las personas, especialmente a aquellas con discapacidad visual. Es también muy útil para visitantes extranjeros, pues, una vez que escanean una etiqueta, reciben la información del servicio del Metro de Málaga en el mismo idioma en que tengan configurado su móvil.



crecimiento ha sido exponencial. Así, en el mes de febrero, se han contabilizado un total de 649.302 viajeros, lo que supone un 42,14 por ciento más que

en el mismo período del año pasado, con un total de 456.798 usuarios; un 25,24 por ciento más que en el mismo período del año pasado, (456.798 personas), y un 25,24 por ciento más que en 2019, cuando se registraron 518.429 validaciones.

Estos datos suponen que la media de viajeros en días laborables se sitúa en 28.448, un 40,13 por ciento más que en 2022 y un 26,10 por ciento más que en 2019, mientras que en fines de semana y festivos se registró una media de 12.088 viajeros, lo que supone un 53,06 por ciento más que en 2022 y un 21,17 por ciento más que en 2019.

En la actualidad, la estación más utilizada es El Perchel, que ha sido hasta ahora el punto más cercano al centro de la ciudad, con un volumen total de viajeros en el año 2022 de 1.055.669.

A esta estación, le siguen La Luz-La Paz y Ciudad de la Justicia. Sin embargo, la reciente inauguración de las estaciones de Guadalmedina y Atarazanas podrían alterar estos datos, al convertirse ahora en las más cercanas al centro. ■

YdV.

FOTOS: METRO DE MÁLAGA





Unidad de CAF a su paso por el nuevo trazado al barrio de Salburua.

ETS

En servicio el nuevo tramo del Tranvía de Vitoria a Salburua

El nuevo tramo del Tranvía de Vitoria al barrio de Salburua añade 2,5 kilómetros a la red y cinco paradas. El proyecto, que ha contado con una inversión de cerca de 25 millones de euros, ha supuesto una reorganización de las cabeceras y destinos. Con esta ampliación, se alcanza un trazado de 11,9 kilómetros y veintiocho estaciones.

El Tranvía de Vitoria ha añadido un nuevo tramo a Salburua, un barrio joven que se encuentra en crecimiento. La nueva línea proporciona a 13.700 residentes de esta zona una parada del tranvía a menos de cinco minutos de sus casas y a otros 18.300 habitantes a menos de diez minutos.

La apertura de este servicio dota a la red de cinco nuevas paradas: Santa Luzía, Iliada, Nikosia, La Unión y Salburua. Las estaciones forman parte de la línea Ibaiondo-Salburua, que junto con la de Abe-



txuko-Unibertsitatea, forman el sistema actual en el que comparten trazado en el centro.

Con esta prolongación, de 2,5 kilómetros, se ha mejorado la conexión de este barrio y los de Judimendi y Santa Luzia con el centro y la zona norte. El proyecto ha contado con una inversión cercana a los 25 millones de euros, cantidad de la que el Gobierno Vasco ha financiado el 65 por ciento, mientras que el otro 35 por ciento lo han aportado, a partes iguales, el Ayuntamiento de la ciudad y la Diputación Foral de Álava.

■ Trazado

El tranvía discurre por vía recta en la gran parte del trazado, que se ha diseñado para su máxima adaptación a la urbanización existente y que discurre en un 95 por ciento de su recorrido en vía verde.

El enlace a la red se ubica en las inmediaciones de la intersección de la calle Florida, Los Herrán y Las Trianas. En el punto kilométrico 0+200, la traza se sitúa sobre la calzada norte, paralela al cerramiento del colegio Calasanz–Escolapios, que es ocupada por la plataforma tranviaria.

Una vez en la glorieta de la intersección de la calle Florida y Jacinto Benavente, hay un leve giro a la derecha para pasar a una recta de 230 metros de

longitud, en la que se ubica la primera estación, Santa Luzia, con andenes laterales y postes de catenaria centrales, antes de atravesar la glorieta de la intersección con la calle Vicente Alexandre.

El recorrido continúa después por la calzada norte de la calle Florida, gira a la izquierda y, una vez que se atraviesa la glorieta de la intersección de la calle de los Astrónomos, la traza se adentra en el Paseo de La Iliada. En esta vía se ubica la segunda estación, Iliada, que también cuenta con andenes laterales y postes de catenaria en el centro.

Tras dar un giro de noventa grados, la plataforma se adosa sobre la calzada oeste del Bulevar con una alineación recta de 645 metros. En ellas se han construido otras dos paradas: Nikosia y La Unión.

Más tarde, el itinerario atraviesa la rotonda de la Plaza de La Unión, prosigue por la calzada de un tramo del Bulevar de Salburu y continúa su recorrido por una zona peatonalizada en el Paseo del Aeródromo. Tras varios cruces, discurre sobre el área destinada a paseo y jardines que hay sobre la mediana de la propia Avenida 8 de marzo. La parada final, Salburua, se encuentra en el centro del barrio, en el medio de esa avenida.

■ Obra

La ampliación a Salburua del Tranvía de Vitoria se inició en julio de 2020, con un plazo de 30 meses para la parte de obra civil e instalaciones. En mayo de 2021 se llevó a cabo el primer hormigonado de vía en la rotonda en la que se unen el Paseo de la Iliada con la calle Astrónomos, y un año más tarde, ya estaba colocada el 60 por ciento de la vía.

En el proyecto se incluía la renovación completa de las calles por las que iba a circular y la incorporación de un carril bici contiguo a la plataforma tranviaria de 2,20 metros de anchura a lo largo de casi toda la traza. Esta extensión supuso la nueva urbanización de 70.860 metros cuadrados, de los cuales casi 22.000 corresponden al propio trazado del tranvía, de doble vía, con sus cinco paradas.

Las estaciones se han diseñado con andenes laterales que tienen una longitud de 50 metros, incluidas las rampas de acceso, una anchura de 3,5 metros y una altura de 25 centímetros.

■ Empresas

En la fase de proyectos, ETS adjudicó los de obra civil a Typsa, mientras que los de comunicaciones, electrificación y señalización se encargaron a Idom. Por su parte, Saitec realizó el de instalaciones eléctricas y CAF Turnkey Engineering el de señalización tranviaria.

El Tranvía de Vitoria, a su paso por la estación de Europa.



EUSKOTREN

■ El tranvía, transporte clave en el País Vasco

La última ampliación del Tranvía de Vitoria refuerza el peso que los sistemas tranviarios tienen en el País Vasco, que gestiona Euskal Trenbide Sarea, mientras que la explotación de los servicios comerciales corresponde a Eusko Trenbideak-Ferrocarriles Vascos, a través de su marca comercial Euskotren Tranbia.

Los primeros viajes comenzaron el 18 de diciembre de 2002, fecha en la que se inauguró el actual tranvía de Bilbao, después de tres años de obras para poner en marcha la infraestructura.

En su primera etapa su recorrido discurría entre Atxuri y Uribitarte y proporcionaba servicio a dos importantes zonas de la ciudad, Casco Viejo y Abando, con seis paradas. Un año más tarde, en 2003, se ejecutó la segunda fase de las obras que supuso dos nuevas ampliaciones. La primera de ellas hasta Guggenheim y la segunda hasta San Mamés.

En el verano de 2004, se añadió un nuevo tramo de 550 metros de longitud para trasladar a los usuarios hasta la parada de Basurto. Se completaba así el trazado contemplado en la primera fase, con un trayecto de 4.870 metros entre Atxuri y Basurto y doce paradas.

En abril de 2012 se incorporaron otras dos nuevas, las de Basurto y La Casilla. Con esta ampliación, la estación conocida como Basurto, junto al Hospital, pasó a denominarse Ospitalea.

Diez años más tarde, en 2022, el 25 de marzo, entró en servicio comercial el nuevo tramo hasta Bolueta, una vez finalizadas las obras dirigidas por ETS. El nuevo tramo, de 2,3 kilómetros, parte de la estación de Atxuri, incorpora dos nuevas paradas, las de Abusu y Bolueta, y beneficia a unos 3.000 residentes.

La prolongación ha supuesto una inversión de 5,2 millones de euros financiados en un 65 por ciento por el Gobierno Vasco y en un 35 por ciento por el Ayuntamiento de Bilbao.

La gran novedad del proyecto ha sido la parada de Abusu, a la salida del túnel de Miraflores en sentido Bolueta, ya que mejora la accesibilidad y potencia la conexión entre el centro educativo y la zona de La Peña.

La estación se ha configurado mediante dos andenes laterales situados a ambos lados de las vías, conectados con un paso a nivel al que se accede desde la acera mediante rampas. La disposición ha supuesto una mínima intervención sobre el trazado ferroviario previo, ya que se ha ejecutado un desplazamiento mínimo de las vías y se ha mantenido la cota en altura.

Por su parte, en Bolueta se ha adecuado la estación a las características y exigencias del modo tranviario, mientras que en Atxuri la parada continúa en su lugar de siempre. En la playa de vías de la centenaria estación se han mantenido los desvíos existentes que permiten el acceso a talleres y cocheras, ya que son compatibles con el servicio tranviario.

Con esta última ampliación, el Tranvía de Bilbao pasa a contar con un trazado de ocho kilómetros y un total de dieciséis paradas ubicadas entre Bolueta y La Casilla. Tanto en este sistema como la de Vitoria, han afianzado los servicios de Euskotren como ejes estratégicos del transporte público.

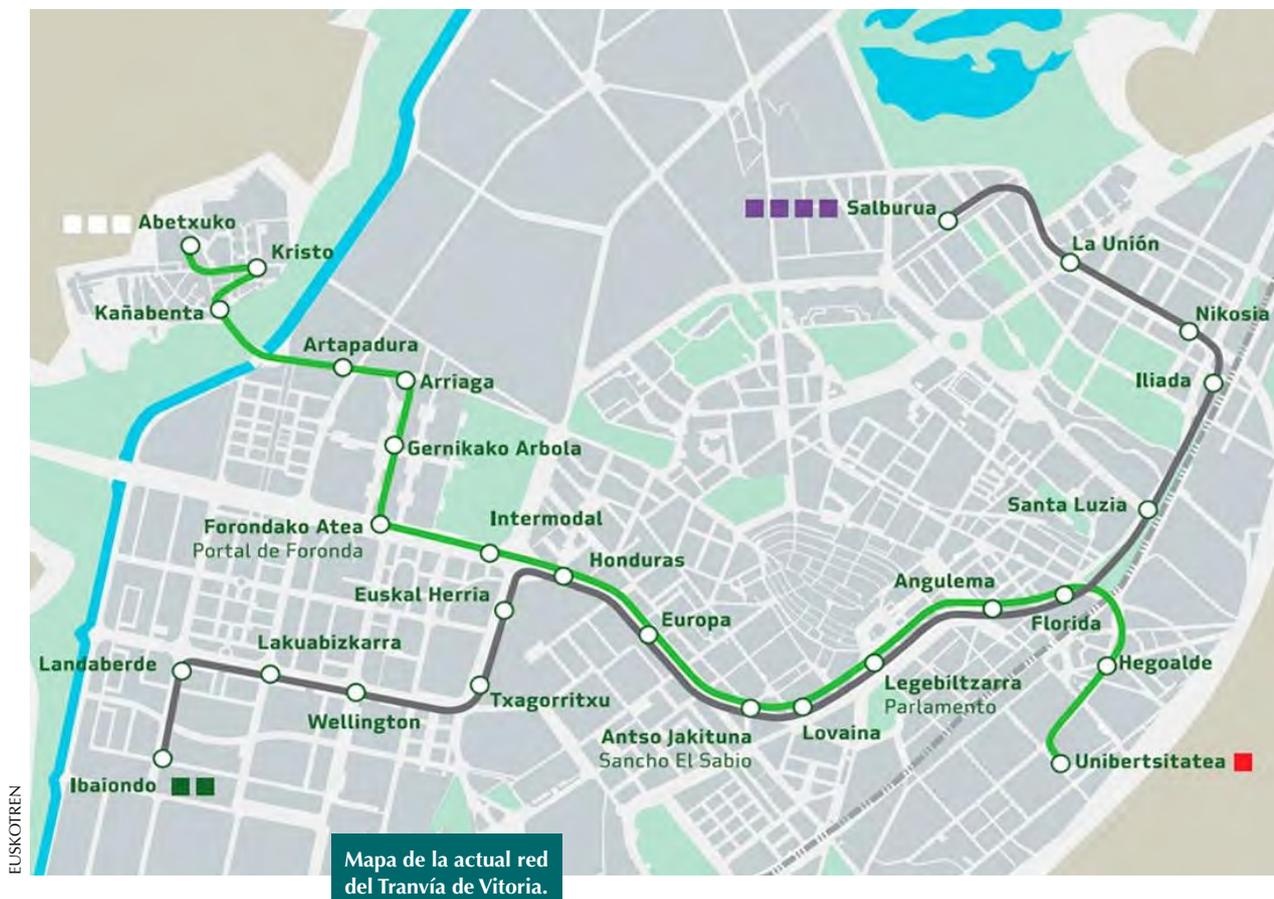
Otra de las características más relevantes de las redes tranviarias de Euskotren es que cuentan con un sistema informático, que es atendido por los puestos de control de circulación, que presenta la información de mayor utilidad para los usuarios como el tiempo que falta para la llegada de la siguiente unidad, el periodo estimado de espera en situaciones de incidencias en el tráfico urbano o los cambios en el servicio habitual del tranvía.

Asimismo, la información comercial y las modificaciones del servicio están a disposición de los usuarios en la web www.euskotren.eus, la aplicación oficial y en la cuenta de Euskotren en Twitter.

En cuanto a la construcción, el consorcio formado por Tecsa, Altua y Uria llevó a cabo la obra civil; Ikusi las comunicaciones; y Elecnor Servicios y Proyectos, la electrificación. Además, Kapsch Trafficom Arce system se adjudicó los trabajos de señalización viaria y Comsa, junto con Electricidad Martín, las instalaciones eléctricas. En cuanto a la asistencia técnica,

la de instalaciones se coordinaron por Idom y la de obra civil por Fulcrum.

Entre las empresas que han trabajado para Euskotren en esta ampliación se encuentra Kapsch, encargada de los equipos de expedición y cancelación de títulos de viaje; Arce Mobility Solutions, coordinadora del sistema de venta y cancelación; y Cetest, que reali-



zó las pruebas dinámicas de las unidades en el nuevo tramo.

Pruebas

El 10 de enero de 2023 comenzó el período de pruebas con las comprobaciones de gálibo para verificar la correcta circulación de las unidades por las nuevas vías e instalaciones.

Desde esa fecha se llevaron a cabo también las de señalización viaria, para una gestión óptima y segura de los servicios por las calles y las pruebas dinámicas con las unidades de la serie 600, aunque las de la serie 500 fueron a finales de marzo.

Además, se verificaron los sistemas de información a los usuarios para asegurar que el sistema embarcado facilita apropiadamente los datos a la ciudadanía y comenzó el período de formación del personal. Por último, se llevaron a cabo, durante diez días, la marcha en blanco.

Horarios y servicios

Los nuevos servicios a Salburua han supuesto una reorganización de las cabeceras y destinos, de manera que los tranvías circulan desde la estación



de Abetxuko hasta Unibertsitatea, y desde Ibaiondo hasta Salburua, con una frecuencia de quince minutos. La primera unidad sale de Salburua a las 6:14 horas y la última a las 23:25 horas desde la Avenida 8 de marzo.

Los pasajeros disponen de la tarjeta BAT o también billetes individuales que se adquieren en la máquina de los andenes. Durante el primer día de fun-

■ Una demanda al alza

En el ejercicio 2022, Euskotren superó en sus dos redes las cifras registradas en 2021. La operadora mantuvo la recuperación paulatina de usuarios, sin alcanzar en el caso de los tranvías los niveles pre pandemia.

En 2019, el servicio de mayor utilización, el de Vitoria, llegó a la cifra más alta de su historia. No obstante, en 2022 se han mejorado las cifras. La utilización de la red en esta ciudad aumentó de 5.700.071 personas en 2021 a 6.632.134 en el último ejercicio. Por su parte, en Bilbao, se ha pasado de 2.061.736 usuarios en 2021 a 2.623.072 en 2022, año en el que se estrenó el nuevo tramo Atxuri-Bolueta.

cionamiento, los viajes fueron gratuitos para que los usuarios conocieran este nuevo ramal.

■ Material rodante

Las últimas ampliaciones del trazado, entre las que se encuentran los tramos hacia Unibertsitatea y el que se acaba de inaugurar a Salburua, y el incremento de la demanda, hizo necesario incrementar las plazas ofertadas por el servicio de tranvías de Euskotren. Para tal fin, el operador encargó a CAF siete unidades por



Tranvía de Vitoria: Serie 600

Composición	Mc-S-M-S-R-S-Mc
Tensión de alimentación	750 Vcc
Ancho de vía	1.000 mm
Velocidad máxima	70 km/h
Longitud	44.211 mm
Ancho exterior	2.400 mm
Altura de piso	350 mm
Capacidad total	398
Otros equipamientos	2 plazas para sillas de ruedas • Climatización de sala y cabina Información acústica y visual al viajero: megafonía, indicadores LED • Cámaras laterales exteriores con función retrovisor • Registrador de eventos y sistema de vigilancia del conductor • Video vigilancia interior (CCTV) • Areneros y engrase de pestaña • Sistema frontal de protección de peatones de altura ajustable • Sistema de comunicación de datos Tren- Tierra • Sistema de Radio • Transmisión de datos de operación y mantenimiento del tren por comunicación WIFI

*Fuente: CAF



Parada de Lovaina,
de la línea Abetxuko-
Unibertsitatea del
Tranvía de Vitoria.

un importe de 25 millones de euros. Una de las principales características de este material rodante es que cuenta con siete módulos articulados entre sí, frente a los cinco de los que circulan por la red. Cuatro de estos módulos se apoyan sobre tres bogíes motores y uno remolque.

Estos ternes componen la serie 600, son bidireccionales, de ancho de vía métrico, y disponen de dos cabinas de conducción. El denominado tranvía “extra largo”, de 44 metros de longitud, permite aumentar la capacidad hasta los cuatrocientos viajeros.

El vehículo es 100 por cien de piso bajo, con dieciséis puertas de acceso, ocho por costado, y 58 asientos, más otros seis plegables, que se sitúan en las cuatro zonas reservadas para personas de movilidad reducida.

Al tener una superficie a una única altura se eliminan las barreras existentes para transitar por el interior. Al mismo tiempo, se consigue que la entrada y salida de viajeros desde andenes situados a un nivel similar a las de las aceras sea más cómodo. Los equipos principales están dispuestos sobre la cubierta y el de tracción está basado en tecnología de IGBT's e incluye doce motores trifásicos asíncronos.

■ Evolución

El primer tramo de esta red, Angulema-Ibaiondo, se inauguró el 23 de diciembre de 2008 y un año después, el 10 de julio de 2009, entraba en funcionamiento el ramal de Abetxuko.

A partir de entonces, el servicio pasó a prestarse en las líneas Angulema-Ibaiondo y Angulema-Abetxuko y hubo una mejora: la frecuencia en el tramo común a ambas líneas entre Honduras y Angulema, con circulaciones cada siete minutos y medio, que duplicaban la oferta que había hasta entonces.

En 2012, la demanda superó los 7 millones de viajeros, y el tranvía pasó a ser uno de los principales sistema de movilidad sostenible de una ciudad que ese año fue capital europea verde. Además, el 7 de septiembre se inauguró la prolongación del recorrido en el ramal de Abetxuko, hasta el interior del barrio.

Tres años más tarde, en 2015, la apertura de





EUSKOTREN

El Tranvía de Bilbao es una de las redes de mayor demanda de transporte de la ciudad.

la nueva estación de autobuses junto a la parada de tranvías de Euskal Herria, se tradujo en un incremento anual en dicha parada de un 94 por ciento, que pasó de los 150.000 a los 290.000 usuarios.

En ese ejercicio el uso del tranvía aumentó en un 5,52 por ciento, aunque fue en 2019 cuando se alcanzó la mayor tasa de utilización del servicio de tranvías de Vitoria que se ha registrado hasta la fecha.

El último paso previo a la llegada al barrio de Salburua fue el 15 de febrero de 2020 con la puesta en servicio de la ampliación del tranvía hacia el sur de la ciudad, hasta la Universidad, con la incorporación de tres paradas: Florida, Hegoalde y Unibertsitatea. En la actualidad, tras la llegada al barrio de Salburua, la red cuenta con 28 paradas. ■

H.M.

■ Material móvil tranviario de Euskotren

Actualmente, Euskotren dispone de veintiséis unidades tranviarias para prestar servicio en sus dos redes. Ocho de ellas pertenecen a la Serie 400, once de la Serie 500 y siete son de la Serie 600.

Las unidades de Euskotren Tranbia cuentan con sistemas de apertura e intercomunicación de emergencia accesibles, megafonía para personas con problemas auditivos y sistema acústico de posición de puerta habilitada para personas ciegas.

Los trenes más modernos que se han incorporado a su parque móvil son los de la Serie 600, los conocidos tranvías "extra largos" para Vitoria y fabricados por CAF en su planta de Irún.

Este material responde a la creciente demanda, especialmente en horas punta, con la oferta de más plazas en cada servicio, lo que permite una mejor coexistencia con el tráfico y el funcionamiento interno de la ciudad.

El mantenimiento de todo el material móvil se realiza en los Talleres de Atxuri (Bilbao) y Landaberde (Vitoria). Asimismo, en el Taller de Lebario (Abadiño, Vizcaya) se llevan a cabo los trabajos de reparación del material móvil tranviario.

Ecosistema Abierto culmina la transformación de Chamartín

La estación de
Madrid-Chamartín Clara

Campoamor culminará su transformación en una gran estación de alta velocidad con el proyecto Chamartín Ecosistema Abierto, propuesta ganadora del concurso internacional al que concurrieron las principales firmas de ingeniería y arquitectura del mundo.

El proyecto ganador, obra de UNStudio, b720 Arquitectura y Esteyco, transformará Chamartín en la estación mayor y de mayor tráfico de España y una de las

principales de Europa, con una apuesta por un desarrollo armónico de la estación y la ciudad.

El proyecto prevé dos terminales polivalentes, considera la estación como un gran patio de manzana, que generará recorridos interiores alrededor del ferrocarril, promoverá la conectividad y potenciará el flujo peatonal.

Asimismo, refuerza la intermodalidad, la generación de espacios públicos, el uso eficiente de recursos y una accesibilidad universal ampliada, abierta a todos los colectivos.

La solución complementa y sucederá a las actuaciones que se abordan ya para duplicar la capacidad de la alta velocidad y el vestíbulo de viajeros de la estación, para facilitar la conexión con otros transportes urbanos y aprovechar al máximo las vías



Maqueta de la futura estación.

Chamartín Clara
Campoamor se convertirá en
la mayor estación de España.



y andenes destinados a cercanías y la red de media y larga distancia.

■ Calidad arquitectónica

La propuesta, seleccionada entre nueve proyectos de calidad arquitectónica sobresaliente -inicialmente se presentaron dieciocho equipos a la licitación- fue la mejor valorada por unanimidad por un jurado multidisciplinar.

La elección atendió a la funcionalidad ferroviaria, comercial y terciaria de la estación; la viabilidad constructiva; la accesibilidad e integración en la ciudad; la sostenibilidad ambiental y social; el diseño arquitectónico con perspectiva de género; y la imagen, con el fin de convertir al complejo ferroviario en un referente urbanístico y arquitectónico de Madrid.

En la actualidad, se trabaja en la redacción de los anteproyectos, dentro de un contrato de hasta un máximo de 29 millones de euros, para concretar y definir las actuaciones que transformarán a Chamartín en un nodo estratégico de la movilidad, impulsada por la liberalización del transporte de viajeros, en los próximos años.

■ Bóvedas, terrazas y torres

La propuesta presentada por UNStudio, b720 Arquitectura y Esteyco define tres elementos arquitect-

tónicos que trabajan en conjunto para crear las condiciones óptimas en el desarrollo de la estación y su entorno.

Por un lado, las terrazas del parque, que surgen como extensión natural del futuro Parque Central; por otro, la recuperación de las bóvedas del sector sur y las torres, tres edificios de 110, 160 y 220 metros de altura y la nueva sede de Adif, que acogerán el desarrollo del entorno y futuro centro de negocios.

“Nosotros construimos viviendas, oficinas, y nos dedicamos a proyectos de infraestructuras, pero, en el caso de Chamartín, todos estos aspectos están integrados, lo que convierte a este proyecto en algo único”, afirma Ben Ven Verkel, arquitecto de la firma neerlandesa UNStudio.

Chamartín Ecosistema Abierto respeta la historia de la estación en coordinación con las inversiones que Adif AV aborda, recuperando las bóvedas como elemento singular e identificador de la estación.

En una reinterpretación contemporánea, estas bóvedas se extienden por el resto de la estación a través de un sistema de pérgolas, que crea un microclima bajo ellas y unifica el ámbito, redescubriendo una nueva identidad para Chamartín. Además de dar consistencia al conjunto, las pérgolas se convertirán a un tiempo en un gran parque solar y un sistema de recogida de agua.

Los balcones urbanos, a modo de terrazas escalonadas, generan permeabilidad con la ciudad,



El proyecto ganador refuerza la intermodalidad.

abren ventanas al ciudadano sobre la estación y se integran en el entorno, como prolongación de los parques situados al norte y al sur del complejo, con una extensión de más de 82.000 metros cuadrados, que se sumarán a las plazas públicas al este y el oeste. De hecho, constituyen el soporte perfecto para la ubicación de un programa de usos abiertos a la ciudad.

■ Funcionalidad, flexibilidad y flujos

La propuesta presenta una marcada funcionalidad ferroviaria, a través de dos terminales polivalentes, que podrán ser utilizadas con flexibilidad: para salidas o llegadas de viajeros, para el uso de distintos operadores ferroviarios y destinos, y en función de la evolución del complejo ferroviario.

Por su parte, la terminal norte -cerca de 35.500 metros cuadrados de nueva construcción- incluye un truncamiento que agilizará el acceso directo a los andenes de cercanías y a los recorridos de los viajeros que efectúen la salida o llegada en trenes de larga distancia, procedentes o con destino cercanías.

“Este proyecto ofrece toda la funcionalidad que la estación necesita, pero, sobre todo, ha sabido interpretar la preocupación de Adif a la hora de dotar a la estación de dos entradas, una por el lado este y otra por el oeste. En el futuro, la estación dispondrá de una conexión rápida con el aeropuerto de Barajas, lo que la convertirá en la principal estación de España y en una de las más importantes de Europa”, explica María Luisa Domínguez, presidenta de Adif y Adif AV.

Las actuaciones en torno a Chamartín Ecosistema Abierto completan y sucederán a las que aborda Adif AV en estos momentos en la estación para duplicar la capacidad de la alta velocidad y el vestíbulo de viajeros, ordenar flujos, facilitar la conexión con otros transportes urbanos, a través de la recuperación de un vestíbulo central, y maximizar vías y andenes destinados a cercanías y la red de media y larga distancia. En



Actual salida norte de la estación.

GONZALO RUBIO

su configuración final, el complejo contará con trece vías para servicios convencionales y dieciocho para los servicios de alta velocidad.

También se avanza en la cobertura de su haz de vías de 200.000 metros cuadrados, que soportará el gran parque de la operación Crea Madrid Nuevo Norte y la nueva conexión al aeropuerto de Barajas. Las inversiones previstas en la remodelación integral de Chamartín alcanzan los 1.000 millones de euros.

La operación en su conjunto transformará Madrid-Chamartín Clara Campaamor en un nodo estratégico del transporte ferroviario en España, de cercanías y de alta velocidad, articulando y absorbiendo -mediante el túnel Atocha-Chamartín y la interacción con Puerta de Atocha, donde también se desarrollan actuaciones de ampliación y mejora- el incremento de tráficos asociados a la liberalización de los servicios de viajeros. ■ YdV

En Larga Distancia destaca la evolución positiva del número total de viajeros.

CONZALO RUBIO



El Observatorio del Ferrocarril en España 2021

Tal y como se señala en el Observatorio del Transporte y la Logística en España 2021, el año se caracterizó por un incremento del transporte en España a nivel general respecto a 2020.

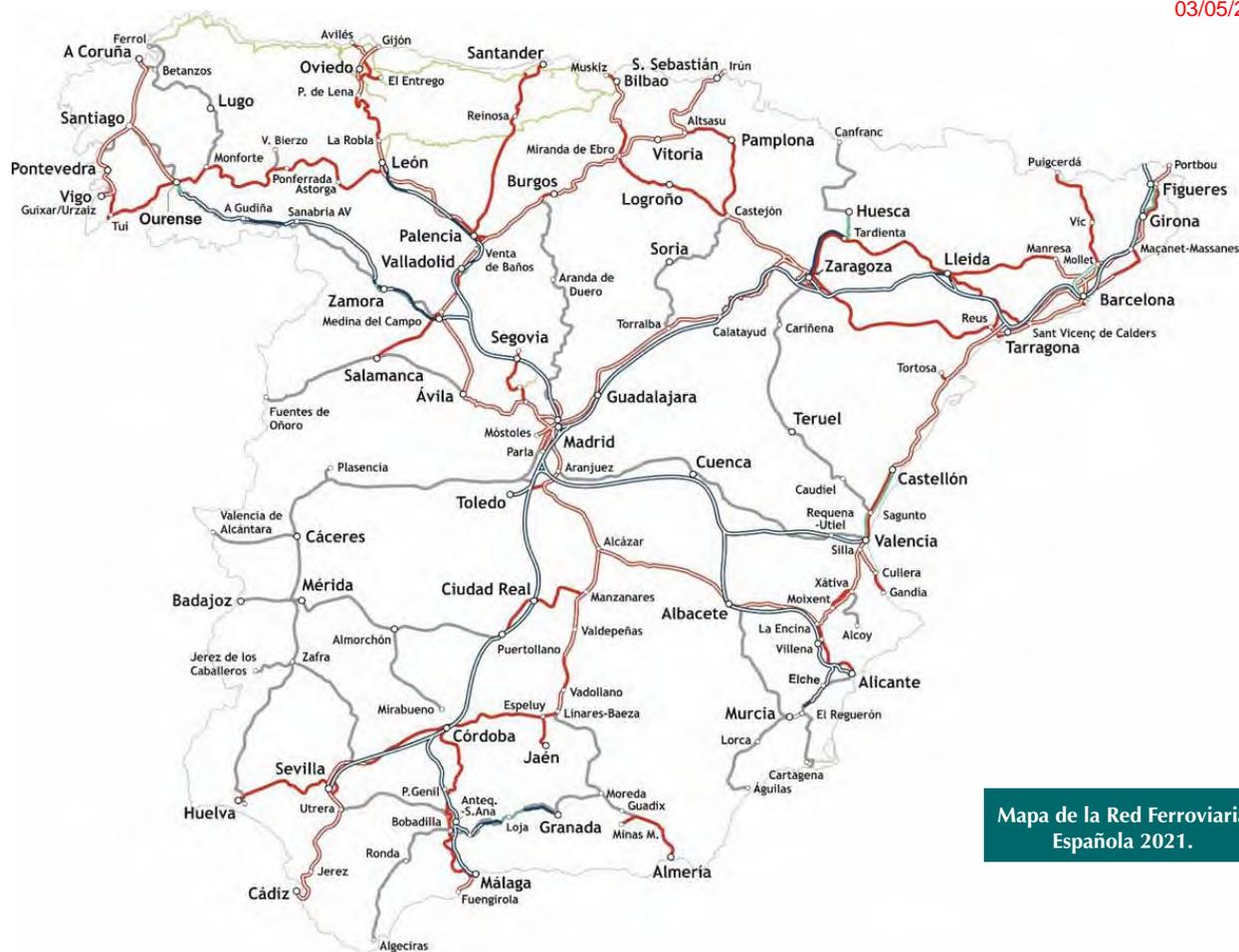
En la movilidad interior de viajeros, los avances oscilaron entre el 22,9 por ciento del transporte por carretera y el 60,2 del aéreo, siendo el incremento del 45,9 por ciento para el ferrocarril. En mercancías, todos los modos aumentaron, entre el 7 por ciento del transporte marítimo y el 15,3 del aéreo, con un 13,4 por ciento para el transporte ferroviario.

Red ferroviaria

La red gestionada por Adif alcanzó, a finales de 2021, una longitud de 15.596 kilómetros, de los cuales 11.211,3 corresponden a la red de ancho ibérico, 2.946,5 a la red de ancho estándar, 244,8 a la red de ancho mixto (ibérico/estándar) y 1.193,4 a la de ancho métrico.

El Observatorio del Ferrocarril en España, que elabora la Fundación de los Ferrocarriles Españoles y publica el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, ofrece en su informe 2021 información completa sobre las características de la red, el tráfico de viajeros y mercancías y sobre diferentes indicadores socioeconómicos de relevancia para la actividad ferroviaria.

Del total de la red con ancho ibérico y estándar, 9.490,4 kilómetros, el 67,03 por ciento, están electrificados, y 5.789,3 kilómetros, el 40,89 por ciento, son de vía doble.



Mapa de la Red Ferroviaria Española 2021.

Ancho estándar (1.435 mm)	Ancho ibérico (1.668 mm)	Ancho mixto (1435 / 1.668 mm)
Via doble electrificada	Via doble electrificada	Via doble electrificada
Via única electrificada	Via única electrificada	Via única electrificada
	Via doble sin electrificar	
	Via única sin electrificar	
		Ancho métrico (1.000 mm)

Respecto a los servicios, los trenes de Larga Distancia han utilizado un total de 8.872 kilómetros, los de Media Distancia 10.244, los Cercanías 2.717 y, por último, los trenes de mercancías 8.829 kilómetros.

Desde una perspectiva más evolutiva, la red gestionada por Adif presenta, sobre todo desde 2007, un progresivo crecimiento de los tramos en ancho estándar, hasta situarse cerca de los 3.000 kilómetros.

Destaca el incremento producido en el año 2015, con numerosas inauguraciones de líneas y tramos de alta velocidad, como el Valladolid-León, el Medina del Campo-Zamora, las actuaciones en el Corredor Atlántico y el acometido en 2021, con 161,9 kilómetros.

En 2021, la red aumentó a nivel global de los 15.465 kilómetros de 2020 a los 15.596, un 1 por ciento. Con respecto a 2020, la modificación más importante fue la apertura de la línea de alta velocidad Pedralba-Ourense, de 119 km, con incidencia en la longitud del ancho estándar y del ancho mixto, junto con el tramo Monforte del Cid-Orihuela-Beniél, de 54 kilómetros.

Además, disminuyó la longitud total en ancho ibérico, en parte por el cambio a ancho mixto del tramo Taboada-Ourense, de 14,8 kilómetros. En el caso del ancho métrico la longitud total no varió.

Recorrido

En cuanto al recorrido anual de los trenes de viajeros, la cifra total ascendió a 136,38 millones de kilómetros, un 9,2 por ciento más que el año anterior, iniciando la recuperación tras la crisis sanitaria.

Los mayores porcentajes correspondieron al tráfico de Cercanías, con un 33,95 por ciento del total de kilómetros y un incremento del 1,1 por ciento respecto a 2020, y al de Larga Distancia, con el 24,99 y el 18,1 por ciento. Un 19,74 por ciento correspondió a Media Distancia, con un incremento del 14,5 por ciento sobre 2020, y a Renfe ancho métrico un 5,48 y un 5,6 por ciento.

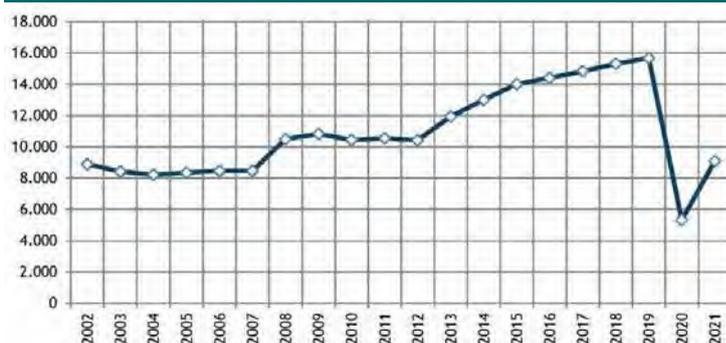
Cercanías se mantiene en números más estables e independientes de la crisis sanitaria al ser servicios esenciales. Por el contrario, Larga y Media

GONZALO RUBIO



2021 se caracterizó por un incremento del transporte en España a nivel general con respecto a 2020.

Evolución del transporte en viajeros/kilómetro.



Distancia registran más fluctuación, con un número alto de servicios cancelados en 2020 y un aumento en 2021.

El recorrido de las mercancías ha sido de 24,5 millones de kilómetros, correspondiendo a Renfe el 58,80 por ciento y el 40,96 a empresas privadas. Aparte, 2,8 millones de kilómetros, el 11,82 por ciento, corresponden al servicio interno de Adif.

Viajeros

En Larga Distancia destaca la evolución positiva del número total de viajeros, relacionada con la apertura de nuevos tramos de alta velocidad, la eliminación de las restricciones a los desplazamientos y la apertura del mercado ferroviario y la entrada de un nuevo operador. La cifra total alcanzó los 20,02 millones de viajeros, un 68,5 por ciento sobre 2020.

De igual manera, se incrementó muy notablemente el número de viajeros.kilómetro (9.097,4 mi-

llones en 2021 e incremento del 71,0 por ciento sobre 2020) y de ingresos comerciales (837,0 millones de euros y el incremento del 58,8 por ciento sobre el mismo año).

El ascenso se produce en todos los corredores y es superior al 40 por ciento sobre el tráfico de 2020 en prácticamente todas las rutas y productos (AVE, Alvia, Euromed), unido a la puesta en marcha de servicios de bajo coste (Avlo, Ouigo).

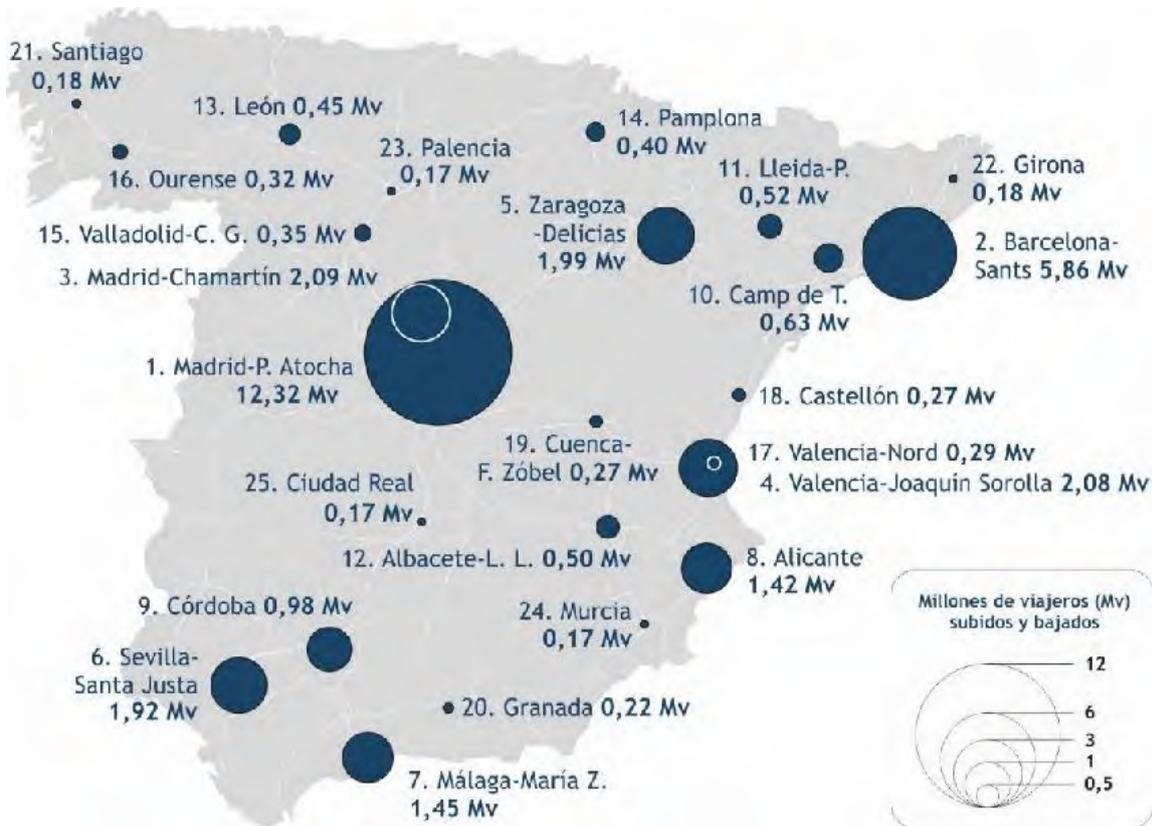
Las principales rutas son Madrid-Barcelona, con 3,17 millones de viajeros en 2021 (incremento del 141,2 por ciento), Madrid-Valencia, 1,45 millones (55,3), Madrid-Sevilla 1,43 millones (53,7), Madrid-Málaga, 1,28 millones (68,4), Madrid-Alicante, 0,97 millones (78,5) y Madrid-Zaragoza, 0,94 millones de viajeros (81,4 por ciento de incremento).

Todas las rutas han experimentado un incremento de, al menos, el 50 por ciento respecto a 2020. Para las seis primeras, se trata de un aumento acumulado superior a los 4,2 millones de viajeros respecto a 2020, y un aumento medio del 79,8 por ciento y del 67,5 excluyendo el Madrid-Barcelona.

Las estaciones con mayor tráfico son Madrid-Puerta de Atocha (12,32 millones de viajeros, y 81,8 por ciento respecto a 2020), Barcelona-Sants (5,86 millones y 89,2 por ciento), Madrid-Chamartín (2,09 millones y 53,9), Valencia-Joaquín Sorolla (2,08 millones y 51,8) y Zaragoza-Delicias (1,99 millones y 76,4).

El aumento es siempre superior al 50 por ciento. Destacan especialmente las estaciones del corredor Madrid-Barcelona, con más del 75 por ciento.

Viajeros de larga distancia convencional y alta velocidad comercial por estaciones.



Camp de Tarragona, aunque presenta un tráfico menor en cuanto a volumen total de viajeros, ha experimentado un repunte del 90,5 por ciento.

Media Distancia

Dentro de los servicios de Media Distancia, tanto los Avant como los de Media Distancia convencional aumentaron su tráfico de viajeros. Los Avant registraron un incremento del 32,4 por ciento, alcanzando los 4,5 millones de viajeros, y los Media Distancia convencional un 35,9 por ciento, superando los 15,3 millones. En métrica, el porcentaje es superior debido también a que la demanda en 2020 fue muy baja.

Los corredores con servicios Avant son Barcelona-Girona/Tarragona/Lleida, Madrid-Valladolid/Toledo/Ciudad Real, el corredor andaluz, sobre todo Sevilla-Córdoba, y el Eje Atlántico, especialmente la relación A Coruña-Santiago.

El tráfico mayor lo ostenta Barcelona-Girona, con 1,09 millones de viajeros, seguido de Barcelona-Tarragona y Madrid-Valladolid, ambas con 0,83 millones. Importantes son también A Coruña-Santiago (0,77 millones), Madrid-Toledo (0,71 millones) y Sevilla-Córdoba (0,61 millones).

Las rutas principales de Media Distancia presentan unos porcentajes de incrementos muy similares, siempre superiores al 30 por ciento, excepto el 24,7 de Barcelona-Girona. En términos absolutos, las cinco primeras rutas registran una subida acumulada superior al millón de viajeros respecto a 2020.



CONZALO RUBIO



El tráfico de Cercanías es el que ha experimentado uno de los mayores incrementos.

Por estaciones, registra un mayor tráfico Barcelona-Sants, con 3,40 millones de viajeros. A continuación se sitúan Girona (1,94), Santiago (1,62), Sevilla-Santa Justa (1,45) y A Coruña (1,31).

Las estaciones principales registran un aumento de, al menos, el 20 por ciento respecto a 2020. Los porcentajes de crecimiento más positivos los obtienen Sevilla-Santa Justa (44,6), Santiago (40,3), A Coruña (36,0), Barcelona-Sants 31,6) y Girona (22,3).

Cercanías

En Cercanías, en 2021, los doce núcleos -Madrid, Barcelona, Valencia, Málaga, Bilbao, Sevilla, San Sebastián, Asturias, Murcia/Alicante, Cádiz, Cantabria y Zaragoza- registraron 279,5 millones de viajeros, un 19,1 por ciento más que en 2020.

En cuanto a la intensidad de tráfico, todos los núcleos aumentaron sus cifras por encima del 15 por ciento. Madrid, con 160,1 millones de viajeros, un 16,8 por ciento más, se sitúa a la cabeza. En segundo lugar está Barcelona con 76,7 millones (23,3 por ciento). Entre ambas suman el 84,7 por ciento del total de viajeros en Cercanías. A continuación Valencia, con 10,7 millones (incremento del 20,7 por ciento), Bilbao, con 7,7 millones (17,5) y Málaga, con 6,3 millones (27,8).

Por estaciones, Atocha Cercanías es la de mayor afluencia de viajeros, incluyendo trasbordos, con 60,1 millones y un 18,3 por ciento más que en 2020, claramente por encima de Nuevos Ministerios con 23,9 millones (17,7 y Barcelona-Sants, con 18,8 millones (20,3). De entre las diez estaciones con mayor tráfico de viajeros, las que han registrado un mayor incremento porcentual han sido Villaverde Alto en Madrid, un 32,8 por ciento, y Plaça de Catalunya en Barcelona, un 28,9.



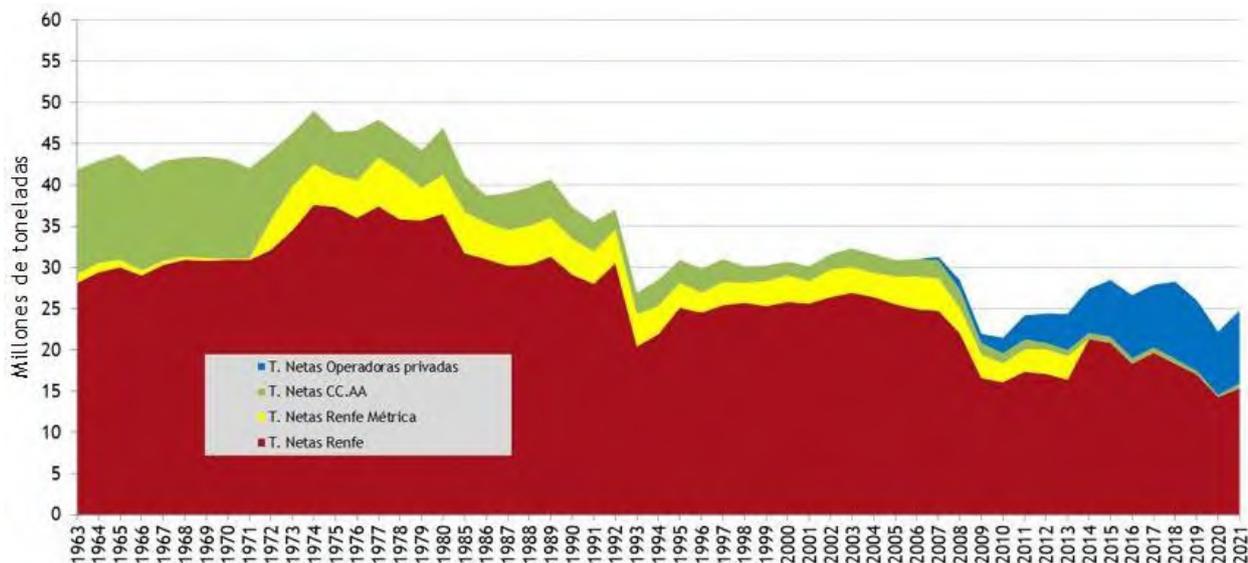
Núcleos de cercanías Renfe ancho ibérico en 2021 y viajeros anuales.

La red de Cercanías de Ancho Métrico presenta un descenso continuado del número de viajeros desde 2006, si bien en 2021 hubo un aumento del 13,7 por ciento respecto a 2020 hasta situarse en los 4,58 millones de viajeros. La red de FGC, con un volumen de viajeros de 61,2 millones, registró un incremento del 28,5 por ciento, y la de Euskotren, con 19,7 millones de viajeros, un 23 por ciento.

Mercancías

El transporte de mercancías se ha visto menos afectado por la crisis sanitaria que de viajeros, con menos fluctuaciones en el periodo 2019-2021. En 2021 se alcanzaron los 24,78 millones de toneladas netas, un 11,8 por ciento más que en 2020, mientras

Evolución del transporte de mercancías en toneladas (1963-2021) (en millones de toneladas).



que en toneladas.kilómetro el aumento porcentual es del 13,8 para un total de 10.211,7 millones.

Por otra parte, la cuota de mercado de las operadoras privadas se va incrementando progresivamente. En toneladas.km, se ha pasado del 0,9 por ciento en 2007 al 44,4 en 2021, mientras que en toneladas netas se ha pasado del 1,4 al 35,9 por ciento. Por su parte, Renfe registró cuotas de mercado del 55,2 por ciento para toneladas.km y del 61,9 para toneladas netas. Los tráficos autonómicos muestran cifras bajas en ambos casos.

En cuanto a trenes.kilómetro y toneladas.kilómetro brutas, Renfe experimentó incrementos del 2,8 y el 9 por ciento respectivamente, y los operadores privados también crecieron, en concreto un 15,5 y un 13,1 por ciento respectivamente.

Por tipo de producto, aunque entre 2008 y 2010 se observa una recesión general fruto de la crisis económica, existen tipos de productos que han registrado una menor sensibilidad a estas oscilaciones: es

el caso del vagón intermodal o los siderúrgicos, que presentan crecimientos positivos prácticamente todos los años desde 2010.

De hecho, en el transporte intermodal, los valores máximos de toda la serie se obtienen en 2021, con un incremento del 11,6 por ciento en toneladas netas y del 14,1 en toneladas.km netas respecto a 2020. El transporte de graneles registra una evolución decreciente en líneas generales.

El tráfico total ferropuerto aumentó un 12,57 por ciento sobre 2020. Los puertos de Barcelona, Valencia y Bilbao aumentaron sus tráficos mientras que Santander y Gijón experimentaron un cierto retroceso debido al descenso del tráfico de graneles y contenedores, respectivamente.

Perspectiva socioeconómica

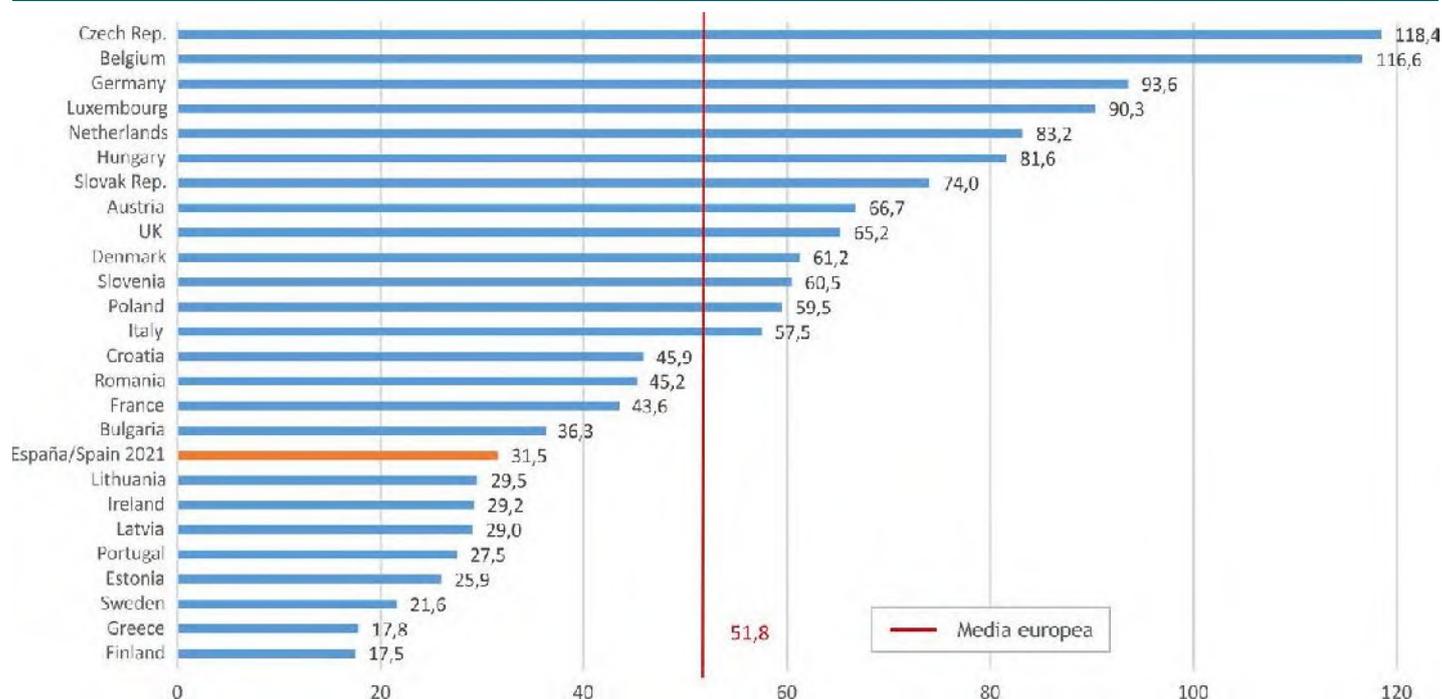
A nivel socioeconómico, en 2021 los empleos directos en el sector transporte a escala nacional registran una cifra análoga a la de 2020, en torno a las 950.000 personas. En valores absolutos hay que destacar el número de empleos en el transporte terrestre y por tubería -599.500 trabajadores- y en el sector del almacenamiento y las actividades anexas al transporte -284.300-. Este último tipo de actividad es el único que registra un incremento en su valor respecto a 2020 con un 6,9 por ciento, continuando la tendencia iniciada en 2015.

Las inversiones en transporte en 2019 (último año con disponibilidad de datos) han experimentaron

Reparto de toneladas netas por productos (2021).



Densidad de la red ferroviaria por superficie del país (2021). Metros de línea ferroviaria por km² de superficie.



un repunte del 1,01 por ciento respecto a 2018, hasta los 6,77 millones de euros.

La mayor parte de este incremento se debe a la partida destinada al ferrocarril, que aumentó un 5,55 por ciento respecto a 2018, y que contrarresta el descenso en otros modos como la carretera o el marítimo. No obstante, las cifras se mantienen alejadas de años precedentes, donde se produjeron actuaciones de mayor envergadura.

A escala europea, España continúa siendo el cuarto país por volumen de inversión en infraestructuras de transporte terrestre, donde destacan Reino Unido, Francia y Alemania.

Hasta la crisis económica de finales de la primera década del siglo, la inversión tuvo un crecimiento elevado en cada sector. Sin embargo, desde entonces, las cuantías han seguido trayectorias un tanto dispares, de tal forma que la carretera registra una tendencia descendente en líneas generales mientras que el ferrocarril presenta unos valores más constantes a lo largo de los años, a excepción del último año

disponible (2020), donde ambos mostraron cifras más bajas que las de años precedentes.

Red

La densidad de la red española por superficie registró en 2021 un valor superior al de años anteriores por el incremento de la longitud de la red de alta velocidad. La media europea es ciertamente superior, si bien hay gran disparidad entre países europeos en función de su centralidad o perifericidad y de su superficie.

Por último, respecto a los consumos en el transporte ferroviario, aumentaron un 2,4 por ciento sobre 2020. Por tipo de tracción, el de la eléctrica se incrementó un 7,5 por ciento mientras que el de gasóleo retrocedió el 13,6. Por tipo de transporte, el de viajeros aumentó un 7 por ciento, que contrasta con el retroceso del 12,6 por ciento del de mercancías.

SERGIO MARTÍN Y JESÚS GENIZ
FUNDACIÓN DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES



El recorrido de las mercancías en cuanto a kilómetros ha correspondido en su mayoría a Renfe, con el 58,80 por ciento.

Las traviesas sintéticas FFU en España

Las traviesas sintéticas FFU (uretano espumado reforzado con fibra) fueron desarrolladas y lanzadas para su producción en 1974. Su uso como material para traviesas de ferrocarril abarca más de 45 años. Actualmente está siendo utilizado por la mayoría de administraciones ferroviarias más importantes del mundo.

RED NACIONAL

En la actualidad, la administración ferroviaria de infraestructuras ADIF está evaluando las traviesas sintéticas FFU para su aplicación en puentes metálicos, aparatos de vía y túneles.

Esta evaluación consiste en la instalación de estas traviesas sintéticas FFU en un puente metálico, un aparato de vía y un túnel para poder evaluar con el tiempo su comportamiento en vía.

El puente metálico elegido para la evaluación se encuentra en el municipio de Vílchez (provincia de Jaen), al igual que el túnel.

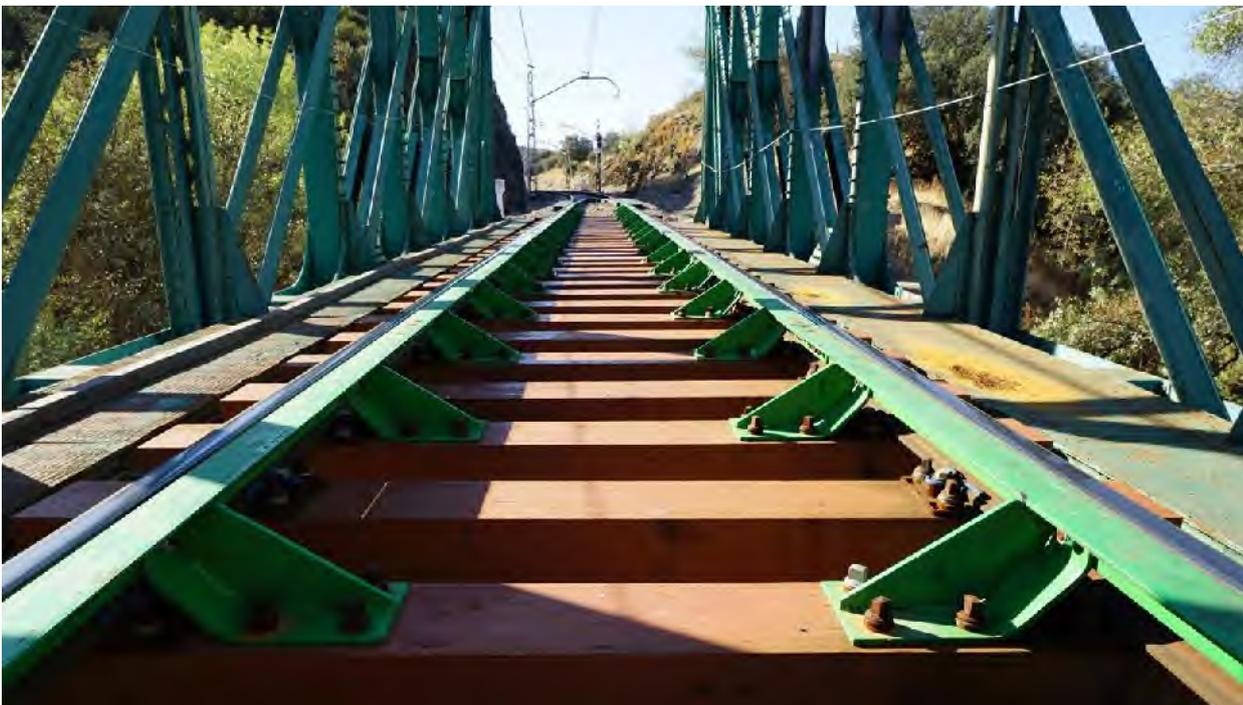
En cambio, el aparato de vía se instalará en Quintana del Puente (provincia de Palencia).

Instalación en puente metálico

Se han instalado un total de 34 traviesas sintéticas de diferentes medidas.

Durante la instalación de las traviesas sintéticas FFU en el puente metálico se ha podido corroborar que estas traviesas se trabajan igual que la madera, con las mismas herramientas y la misma facilidad. En un puente metálico es normal que cada traviesa tenga una altura o peralte diferente e incluso que se tengan que suministrar en formas adaptadas a cada proyecto.

Las traviesas sintéticas FFU se pueden suministrar directamente a la obra en diferentes dimensiones





Preparación de las traviesas sintéticas FFU

y formas, incluso ya taladradas o con las sujeciones instaladas.

Gracias a esto la calidad y la seguridad de los proyectos se ve aumentada. Haciendo que con una buena planificación la interrupción del servicio en vía en proyectos de renovación sea la mínima posible debido a que gran cantidad de los trabajos se pueden realizar con anterioridad.

Esta característica hace de las traviesas sintéticas FFU la mejor opción para los proyectos de renovación en los puentes metálicos.

Instalación en túnel

Se han instalado un total de 25 traviesas sintéticas FFU en un túnel. De estas 25 traviesas, 10 son de canto reducido de solo 12 cm (260 x 26 x 12 cm)

Características técnicas

Las características más importantes de este material son:

- Vida útil mínima de 50 años. Sin mantenimiento.
- Buen comportamiento a flexión y resistencia lateral.
- Coeficiente bajo de absorción de agua.
- Alta resistencia eléctrica.
- Coeficiente térmico lineal de dilatación bajo.
- Inmune a productos químicos como grasas, gasolinas...
- Instalación con herramientas estándar.
- Clasificación al fuego / humos adecuado para su uso en túneles.
- Resistencia a los rayos ultravioletas.
- Reciclables, respetuosos con el medio ambiente y salud.
- Libres de productos cancerígenos (creosota).

y 15 de canto normal de 16 cm (260 x 26 x 16 cm).

Las características del material sintético utilizado en las traviesas FFU hace posible tener un canto más reducido y tener las mismas prestaciones que tendríamos en una traviesa de madera.

Las traviesas sintéticas FFU de 12 cm son aptas para velocidades de 160 km y cargas de hasta 22,5 t/eje. ■

Características técnicas

Comparación de las principales características técnicas entre una traviesa de Haya y una sintética FFU

Propiedades	Unid.	Haya	FFU madera sintética			
		nueva	nueva	10 años	15 años	30 años
Densidad	[kg/m ³]	750	740	740	740	740
Fuerza de flexión	[kN/cm ²]	8	14,2	12,5	13,1	11,7
Modulo elástico	[kN/cm ²]	710	810	800	816	816
Fuerza de compresión	[kN/cm ²]	4,0	5,8	6,6	6,3	6,0
Resistencia a la cizalladura	[kN/cm ²]	1,2	1,0	0,95	0,96	0,93
Dureza	[kN/cm ²]	1,7	2,8	2,5	2,7	2,4
Fuerza de impacto de flexión	+ 20°C [J/cm ²]	20	41	-	-	-
	- 20°C [J/cm ²]	8	41	-	-	-
Absorción de agua	[mg/cm ²]	137	3,3	-	-	-
Aislamiento eléctrico	Seco [Ω]	6,6x10 ⁷	1,6x10 ¹³	2,1x10 ¹²	3,6x10 ¹²	8,2x10 ¹¹
	Mojado [Ω]	5,9x10 ⁴	1,4x10 ⁹	5,9x10 ¹⁰	1,9x10 ⁹	-
Fuerza de extracción tirafondo	[kN]	43	65	-	-	-

Trenes españoles de muy largo recorrido

España es uno de los países más grandes de Europa y con un relieve con importantes dificultades. Aunque por las propias dimensiones de la red española siempre ha habido en los tiempos de Renfe servicios de muy larga distancia, el desarrollo de la alta velocidad ha propiciado la extensión de este tipo de trenes de muy largo recorrido.

Entre esos trenes de muy largo recorrido en servicio regular comercial, 'el club de los mil kilómetros' son once y aquellos cuyo recorrido supera actualmente los novecientos kilómetros. Todos ellos tienen en común circular en todo o parte de su recorrido por líneas de alta velocidad a velocidades máximas de 250 km/h -los Alvia e Intercity (IC)- y 300 km/h -los AVE-.

AVE

Los cuatro servicios de muy largo recorrido en esta categoría se prestan íntegramente por líneas de alta velocidad a velocidades máximas de 300 km/h y todos ellos con trenes serie 112 y, menos frecuentemente, con trenes 102.



ALEJANDRO TOMÁS

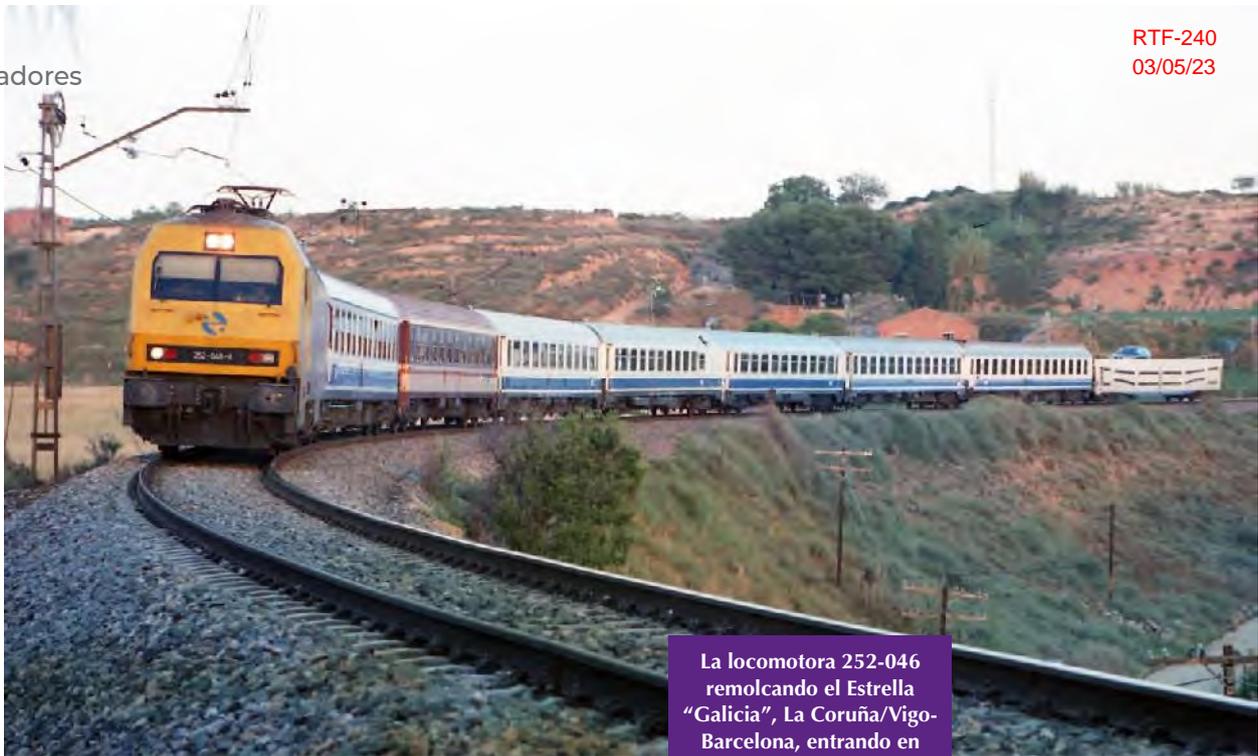
Ave Barcelona-Málaga/Granada.
Ciudad Real. 26 de junio de 2019.

Servicios de muy largo recorrido en España

Relación	Servicio	Material rodante	Kilómetros	Mejor tiempo	Velocidad media
Barcelona-Vigo	Alvia	130	1353,7	13h29 (13h42)*	101
Barcelona-Coruña	Alvia	130	1335,6	13h11 (13h53)*	102
Barcelona-Cádiz	Intercity	120-050	1273,3	12h42	101
Barcelona-Granada	Ave	112/102	1176,5	6h10	191
Barcelona-Málaga	Ave	112/102	1121	5h47	194
Barcelona-Sevilla	Ave	112/102	1078,6	5h30	197
Gijón-Alicante	Alvia	130	1004,6	8h12	123
Gijón-Castellón **	Alvia	130	987,1**	8h56 **	111**
Barcelona-Salamanca	Alvia	130	954,6	8h40	111
Alicante-Orense	Ave	112	949,7	4h51	196
Alicante-Santander	Alvia	130	933,8	7h12	130

* Actualmente, por trabajos entre Monforte y Lugo, en estos trenes hay transbordo obligado, por lo que se han considerado los tiempos de viaje anteriores a noviembre de 2022.

** El servicio regular es entre Gijón y Castellón. En temporada estival se prolonga a Oropesa, 1008,2 kilómetros y Vinars, 1063,8.

JOSEP M^e FARRÉ

La locomotora 252-046 remolcando el Estrella "Galicia", La Coruña/Vigo-Barcelona, entrando en Almacelles. Junio de 1997.

Barcelona-Granada

Este servicio fue creado el 26 de junio de 2019, circulando por las líneas de alta velocidad de Madrid-Barcelona-frontera francesa, Madrid-Sevilla, Córdoba-Málaga y Antequera-Granada, en un único servicio de ida y vuelta.

La distancia total es de 1.176,5 kilómetros, recorridos con un mejor tiempo de seis horas y diez minutos, lo que arroja un promedio de velocidad de 191 km/h.

Barcelona-Málaga

Este servicio fue creado, junto al Barcelona-Sevilla, el 10 de enero de 2009, circulando por las líneas de alta velocidad de Madrid-Barcelona-frontera francesa, Madrid-Sevilla y Córdoba-Málaga, en un único servicio de ida y vuelta. La distancia total es de 1.121 kilómetros, recorridos con un mejor tiempo de cinco horas 47 minutos, lo que arroja un promedio de velocidad de 194 km/h.

Barcelona-Sevilla

Este servicio fue creado, junto al Barcelona-Málaga, el 10 de enero de 2009, circulando por las líneas de alta velocidad de Madrid-Barcelona-frontera francesa y Madrid-Sevilla, con dos servicios de ida y vuelta. El antecedente de este tren es el Talgo o Altaria "Triana" que circuló entre Barcelona y Sevilla entre 1992 y 2008, por líneas de alta velocidad a la velocidad de 200 km/h y también por línea convencional. La distancia total es de 1.078,6 kilómetros, recorridos con un mejor tiempo de cinco horas y media, lo que arroja un promedio de velocidad de 197 km/h.

ÁNGEL GONZÁLEZ MIR



Doble composición de electrotrenes 444 con el servicio electrotrén Barcelona-Vigo/Gijón, en Zaragoza-Portillo. 1988.

Alicante-Orense

Este servicio fue creado el 13 de septiembre de 2022, uniendo los AVE preexistentes Orense-Madrid y Madrid-Alicante, y circula por las líneas de alta velocidad de Madrid-Alicante y Madrid-Galicia, en un único servicio de ida y vuelta.

La distancia total es de 949,7 kilómetros, recorridos con un mejor tiempo de cuatro horas 51 minutos, lo que arroja un promedio de velocidad de 196 km/h.

Larga distancia

Dentro de esta tipología se hallan siete servicios de muy largo recorrido que utilizan en todos los casos tanto líneas de alta velocidad a velocidades máximas de 250 km/h como líneas convencionales a velocidades máximas de entre 160 y 200 km/h.

Todos tienen la denominación comercial Alvia,

excepto el IC Barcelona-Cádiz "Torre del Oro". Los servicios Alvia tratados son prestados en todos los casos con trenes serie 130 y el IC "Torre del Oro" con trenes serie 120-050.

Barcelona-Vigo

El antecedente de este servicio rápido diurno (además del clásico nocturno), fue el Barcelona-Gijón, creado en 1979 y que circuló hasta 2021. El 3 de junio de 1984 fue creado el electrotrén Barcelona-Vigo, la relación más larga de España, entonces, con trenes 432.

En abril de 1992 fue sustituido por un diurno convencional con coches 9000, sustituido a su vez por un Talgo III en enero de 2002 y relevado por un Talgo pendular serie 4 entre enero y septiembre de 2008.

El 15 de septiembre de ese año pasó a la categoría Alvia con trenes 120 de la primera subserie y, desde diciembre de 2010 con los 120-050 de la segunda subserie. Finalmente, desde el 17 de junio de 2012, los 130 relevaron a los 120-050 en la relación.

Tras el primer año de pandemia en 2020 se reorganizó todo el corredor desde 12 de enero de 2021, con un Alvia Barcelona-Galicia/Salamanca con trenes 130, unidos entre Burgos o Miranda y Barcelona, circulando cuatro días a la semana con rama de la Coruña y tres con la rama Vigo. Finalmente, desde el 21 de noviembre de 2022, circula por la línea de alta velocidad entre Burgos y León.

La distancia total es de 1.339,7 kilómetros (1353,7 hasta noviembre de 2022), recorridos con un mejor tiempo de trece horas 42 minutos (trece y veintinueve antes), lo que arroja un promedio de velocidad de 101 km/h, que mejorará cuando concluyan los trabajos en Galicia.

Barcelona-La Coruña

El origen de este servicio rápido diurno directo se remonta al 20 de abril de 1992, con la creación de una rama a La Coruña del diurno Barcelona-Vigo, por Lugo.

Como el servicio de Vigo fue sustituido por trenes Talgo III y Talgo pendular serie 4, entre 2002 y 2008, este último año fue suprimido el servicio directo hasta que el 17 de junio de 2012, al concluirse la electrificación Orense-La Coruña, volvió a circular el Barcelona-La Coruña, vía Santiago, como Alvia con trenes 130, cuatro veces por semana, alternando con Vigo. Desde entonces ha seguido la misma cronología que el servicio anteriormente tratado de Vigo.

La distancia total es de 1.335,6 kilómetros (1.357,8 hasta noviembre de 2022), recorridos con



ALFONSO MARCO

La rama 112-12 estacionada en Orense con el Ave Orense-Madrid, meses después prolongado a Alicante. 22 de diciembre de 2021.



JUAN ACÓN

El Diurno "Torre del Oro" Barcelona-Cádiz/Badajoz, remolcado por la 250-004, pasando por La Pobra Llarga. 4 de agosto de 1990.

un mejor tiempo de trece horas y 53 minutos (trece y once antes), lo que supone un promedio de velocidad de 103 km/h, que mejorará cuando concluyan los trabajos programados.

Barcelona-Cádiz

La historia de este tren comenzó el 28 de septiembre de 1980 con el electrotrén "Torre del Oro" con material 444 entre Barcelona y Sevilla. Este servicio ha pasado hasta ahora por varias etapas, en algunas de las cuales, como la actual, el tren ha sido prolongado hasta Cádiz.

Entre 1984 y 1992, pasó a la categoría de rápido o diurno con coches 9000; entre 1992-93 a IC con electrotrenes 448, para volver entre 1993 y 1997 a diurno "García Lorca" con coches 9000 y, de 1997 a 2002 como IC o diurno con coches reformados 9300. Este material fue sustituido por el servicio "Arco" entre

JUAN ACÓN



Doble composición de los trenes 120-064 y 051 con el IC "Torre del Oro" Cádiz-Barcelona. L'Arboç. 14 de abril de 2022.



PEDRO GARCÍA SORIANO

La locomotora 269-602 en cabeza del Talgo Gijón-Alicante, saliendo de la capital allicantina. 11 de mayo de 1991.

2002 y 2011, volviendo al material autopropulsado entre 2011 y 2013 con los trenes 490 en servicio "Alaris".

Entre 2013 y 2020, el servicio se prestaba con trenes Talgo serie 6 como "Talgo" o IC volviendo a ser bautizado como "Torre del Oro". Desde entonces, el Talgo fue sustituido por trenes serie 121 desde el 5 de octubre de 2020 y por los 120-050 desde el 14 de abril de 2021.

Por fin, desde el 2 de agosto de 2021 el IC "Torre del Oro" fue prolongado hasta Cádiz.

La distancia total es de 1.273,3 kilómetros (1.120,3 a Sevilla) con un mejor tiempo de doce horas y 42 minutos (diez horas y 55 Barcelona-Sevilla), y un promedio de velocidad de 101 km/h (103 Sevilla).

Gijón-Castellón (Oropesa/Vinaroz)

El 23 de junio de 2013 se crearon nuevos servicios Alvia de muy larga distancia, prolongaciones de servicios anteriores en dos trayectos: Cádiz a Gijón y Santander, que ya no existen y el Gijón-Castellón, prolongado a Oropesa en verano (y Vinaroz desde el verano de 2014).

Este nuevo Alvia era fruto de la unión de un Alvia Madrid-Gijón y un Alaris Madrid-Castellón, anteriormente existentes. Este servicio, como al anterior

Alaris, era prolongado en temporada estival y otras fechas punta hasta y desde Oropesa y Vinaroz.

La distancia total es de 987,1 kilómetros entre Gijón y Castellón, 1008,2 y 1063,8 a Oropesa y Vinaroz, respectivamente, con un mejor tiempo de ocho horas 56 entre Gijón y Castellón, lo que arroja un promedio de velocidad de 111 km/h.

Gijón-Alicante

La historia de esta relación comenzó en junio de 1986 con la creación del estrella "Naranco", tren diurno con coches 10000. Fue sustituido por un Talgo pendular en enero de 1989, circulando hasta septiembre de 1997, cuando fue sustituido por ramas Talgo III hasta noviembre de 2000.

Aquel año, el Talgo III fue sustituido por ramas pendulares Talgo serie 4, integradas desde 2001 en el servicio Alaria Madrid-Alicante. Estas ramas serie 4 fueron sustituidas por las de serie 7 en mayo de 2006.

Las composiciones Talgo remolcadas fueron definitivamente sustituidas por los autopropulsados 130 el 6 de noviembre de 2007, circulando primero por línea convencional y, desde el 23 de diciembre, por la línea de alta velocidad del norte entre Madrid y Valladolid. El 18 de junio de 2013 llegaba la alta velocidad a Alicante pasando a circular por ella el Alvia.

La distancia total es de 1004,6 kilómetros con un mejor tiempo de ocho horas y doce minutos con un promedio de velocidad de 123 km/h.

Barcelona-Salamanca

La historia de esta relación diurna rápida es la más antigua de las tratadas, remontándose al TAF Zaragoza-Valladolid creado en 1969, prolongado en 1972 a Salamanca y sustituido por un TER Barcelona-Salamanca en 1976 (incluso hasta Fuentes de Oñoro entre 1981-82). El TER fue suprimido en 1987 pero se creó una nueva relación entre 1988 y 1989: el rápido "Sierra de Gredos".

En mayo de 1994 fue repuesta la relación di-

No todos los trenes son como Renfe

Más trenes

El mejor compromiso
de puntualidad

Más destinos

En Renfe tenemos más de 1.500 destinos y la mayor frecuencia de trenes del país. Además, con el compromiso Renfe de puntualidad, si tu tren Ave se retrasa más de 15 minutos te devolvemos el 50% del billete, y el 100% si se retrasa más de 30.

Nadie te da más

renfe *Tu tren.*

FRANCESC SABATÉ



Un 130, habitual en los servicios de muy largo recorrido de Alicante, entre Agost y Monforte del Cid, con un Euromed Alicante-Barcelona. 30 de junio de 2019.



El Talgo Alicante-Santander con la locomotora 269-602 en cabeza, saliendo de Alicante. 2001.

FRANCESC SABATÉ

recta con el IC "Miguel de Unamuno" que circuló hasta agosto de 2001, cuando fue relevado por ramas Talgo III hasta julio de 2009. Entonces, el servicio Barcelona-Salamanca fue sustituido por un Talgo serie 4 Zaragoza-Salamanca, sustituido en junio de 2012 por un IC Barcelona-Valladolid, primero con trenes 121 y desde junio de 2013 por trenes 120 también en servicio IC.

Esta situación duró hasta el 25 de marzo cuando los trenes serie 120 pasaron a prestar el servicio IC Barcelona-Salamanca. Este tren fue suprimido el 14 de

marzo de 2020 a causa de la pandemia y ya no volvió a circular como IC, estableciéndose un nuevo servicio Alvia directo Barcelona-Salamanca, el 12 de enero de 2021, con trenes serie 130.

La distancia es de 954,6 kilómetros con un mejor tiempo de ocho horas y cuarenta minutos con un promedio de velocidad de 111 km/h.

Alicante-Santander

Tras el éxito de la experiencia de los trenes directos Gijón-Alicante, en mayo de 1990 fue prolongado a Alicante uno de los dos Talgo Madrid-Santander, con material Talgo III, prolongándose su circulación hasta noviembre de 2000, con un periodo entre junio de 1991 y enero de 1992 en que el tren era prolongado de Alicante a Murcia.

En noviembre de 2000 y hasta el 22 de diciembre de 2007, fue prestado con ramas pendulares de serie 4, siendo relevadas desde el día siguiente por trenes Alvia con material 130.

La distancia total es de 933,8 kilómetros con un mejor tiempo de siete horas y doce minutos con un promedio de velocidad de 130 km/h. ■

ALFONSO MARCO

JOSÉ IGNACIO ESNARRIACA



Doble composición de trenes 130 con el Alvia de La Coruña y Salamanca a Barcelona pasando por Pueyo. 28 de julio de 2021.



El Transcantábrico Gran Lujo a su paso por la playa de San Antolín, en la localidad asturiana de Llanes.

Vuelven los trenes turísticos de lujo de Renfe: Nueva imagen y aniversario

En la temporada 2023 Renfe celebra el 40º aniversario del Transcantábrico Gran Lujo y, por otra parte, el Al Andalus se presenta actualizado, con nueva marca y colores exteriores, e incorpora la ciudad de Málaga a su recorrido. A ellos se une, en mayo, el Costa Verde Express entre Bilbao y Santiago de Compostela.

El Transcantábrico Gran Lujo, el primer tren turístico de España y el primero del mundo en ancho métrico, cumple cuarenta años convertido, en la actualidad,

en un referente en este tipo de viajes. En 2023 circula una vez más con su programación habitual entre San Sebastián y Santiago de Compostela en los dos sentidos.

Cuatro décadas después de su puesta en fun-

■ Cruceros de lujo sobre raíles

Todas las propuestas de viaje de los trenes turísticos de lujo de Renfe incluyen el alojamiento, los desplazamientos hasta los lugares de las visitas programadas y los guías de acompañamiento, además de una oferta gastronómica gourmet, tanto a bordo con cocina propia, como en los restaurantes de alguna de las ciudades en las que se realiza una parada.

Durante la noche se detiene la marcha y se pernocta en alguna estación del recorrido como si se tratara de un céntrico hotel. Estos cruceros sobre raíles de gran categoría combinan comodidad y alta restauración, con recorridos por entornos únicos en coches que tuvieron un pasado glamuroso y que conservan su encanto original, pero cuentan con los más avanzados elementos para el confort del viajero.

cionamiento, ha realizado 1.511 salidas de ocho días de duración cada una, con 10.577 pernoctaciones a bordo. En todos estos trayectos por la cornisa norte se ha transportado a 60.510 pasajeros, el 80 por ciento internacionales.

Esta histórica ruta comenzó en julio de 1983 entre León y Matallana de Torío. El nombre elegido se basó en la obra del escritor Juan Pedro Aparicio, que narraba un viaje del Hullero, el antiguo tren diario de pasajeros entre León y Bilbao por la línea de La Robla, creada en un principio para transportar carbón de las cuencas leonesas y palentinas hasta las factorías siderúrgicas bilbaínas (Ver sección 'A todo tren' en este mismo número).

En la concepción de esta propuesta de viaje se apostó por recrear el ambiente de las unidades del periodo de la Belle Époque. La composición se construyó con la remodelación de cuatro coches Pullman construidos por la empresa británica The Leeds Forge en 1927. El objetivo era adaptarlos a los nuevos usos.

■ Feve

La primera empresa que gestionó este tren fue la compañía de ferrocarriles de vía estrecha Feve, integrada en Renfe desde 2013. Los primeros trayectos se realizaron con tres coches salón: Salón I, Salón II y Coche Bar. Más tarde, en el año 1985, se añadió el

'coche pub', mientras que en 1992 se decide cambiar el nombre de todos ellos por el de las cuatro comunidades por las que discurría el viaje: País Vasco, Cantabria, Asturias y Galicia.

De forma paralela, se habilitaron cuatro coches cama a partir de remolques de automotores diésel Man, que disponían de siete compartimentos de literas y un cuarto de baño de uso común. A ellos se unió un furgón generador para el abastecimiento de energía y agua corriente, y un coche adicional para la tripulación del tren y para el almacén.

La primera gran transformación se realiza en 1999 para adaptarse a las demandas que solicitaban los clientes. Entre los principales cambios, los compartimentos de literas pasaron a ser habitaciones climatizadas, con cama de matrimonio, baño individual completo y acabados de diseño e implantación de las últimas tecnologías. Además, en años posteriores se fueron incorporando más modificaciones acordes con los nuevos tiempos, aunque se mantenía la imagen de tren turístico clásico.

■ Segundo tren

Debido al crecimiento de la demanda, se decidió construir un segundo tren que se puso en marcha en el año 2000. Las dos unidades prestaban sus servicios con la denominación comercial





Coche comedor del Transcantábrico Gran Lujo.



Las Suites Deluxe están equipadas con las últimas tecnologías.

de “Transcantabrico I”, que realizaba las rutas, en los dos sentidos, entre San Sebastián y Santiago; y “Transcantabrico II”, que cubría el trayecto León-Bilbao-Ferrol-Santiago de Compostela y viceversa. En ambos casos, los viajes duraban ocho días y siete noches. Nueve años después, se les añadió un coche cocina-almacén.

Otro de los grandes cambios se produjo en 2010, cuando el primero de ellos se transformó en el “Transcantábrico Gran Lujo”, mientras que el segundo se mantuvo con el nombre de “Transcantábrico Clásico”.

Las diferencias entre los dos convoyes, además de los trayectos, se encontraban en la composición, la amplitud a bordo y en la decoración. En la primera de ellas hay catorce exclusivas suites con salón privado, dormitorio con cama de matrimonio y cuarto de baño completo. El segundo cuenta con veintisiete habitaciones.

Las dos propuestas se han puesto en marcha cada temporada hasta 2022, menos entre 2020 y 2021, debido a la pandemia. En esa fecha, Renfe decidió que mantendría la primera propuesta y que el “Clásico” dejase de circular con ese nombre y se transformase en el conocido actualmente como “Costa Verde Express”.

Reconocimiento internacional

Renfe se ha convertido en un referente internacional en un segmento de ocio selecto sobre raíles y ha cosechado numerosos premios. Por ejemplo, el Transcantábrico Gran Lujo ha sido galardonado con la Medalla de Plata al Mérito Turístico y el Trofeo Internacional de Turismo, Hostelería y Gastronomía “New Millennium Award”.

Además, cuenta con la “Q” de Calidad que otorga el Instituto para la Calidad Turística Española y la certificación ISO 9001 de AENOR que garantiza el buen servicio al cliente.

Nueva temporada

En abril de 2023, comenzó una nueva temporada por la cornisa cantábrica con su habitual programación de un viaje de ocho días, siete noches, entre San Sebastián y Santiago de Compostela, en ambos sentidos.

El tren tiene siete coches cama, cuatro salones y uno exclusivo para la cocina. La composición dispone de una capacidad máxima de 32 plazas distribuidas en catorce suites dobles, aptas también para emplearse como triples.

Las zonas comunes cuentan con un comedor para el desayuno y la degustación de la selección de platos que se elaboran a bordo. Además, hay un coche Bar y un “Salón Pub” con música en directo.

En cuanto a los espacios privados, las catorce “Suites Gran Lujo” disponen de un dormitorio con una cama de 150 por 200 centímetros, armario ropero y maletero, un pequeño salón con televisor, video, consola de juegos, equipo de música, ordenador con conexión gratuita a internet, teléfono inalámbrico, doble climatización, mini bar y un cuarto de baño con ducha de hidromasaje.

En cuanto a la restauración, aspectos como la gastronomía son muy valorados por los pasajeros. Una de las dos comidas de la jornada se prepara a bordo, mientras que otra de ellas se organiza en los restaurantes de mayor reputación de las zonas por las que pasa.

Al-Andalus: Nueva imagen

La temporada 2023 de los trenes de lujo de Renfe incluye también novedades en otra de las ru-



Vistas panorámicas de los paisajes a bordo de los trenes turísticos de lujo.

tas más emblemáticas, las que realiza el Al-Andalus. Este año ha comenzado su campaña con una nueva imagen y los colores que le definían se han actualizado para darle unos matices más vivos, aunque se ha mantenido su característica gama cromática. Tras este cambio, presenta un tono granate rojizo que recuerda a monumentos como la Alhambra de Granada o la Mezquita de Córdoba, y que se combinan con el negro y el dorado. Este cambio se corresponde con el rediseño de la marca que ha realizado la operadora para favorecer su uso en entornos digitales e incorpora una tipografía modernizada.

La remodelación se ha realizado en invierno, durante los meses de parada estacional. En este periodo se ha llevado a cabo la gran revisión periódica de este material histórico que Renfe tiene programada cada seis años.

La inspección de todos los aspectos mecánicos y técnicos del tren se ha efectuado en las Bases de Mantenimiento Integral de Los Prados, en Málaga, y en la de Madrid. El objetivo de estas actuaciones ha sido garantizar su correcto funcionamiento y su com-



patibilidad para prestar un servicio moderno de lujo, que ofrezca el máximo confort al pasajero.

En estos trabajos se han incluido los quince coches que forman la composición. Durante la intervención, se han desmontado y revisado los bogíes, los sistemas de tracción, el aislamiento de los techos y el aire acondicionado.

Además, se han reparado algunos elementos del interiorismo. En cuanto al exterior, se ha renovado la pintura de todos los coches y de la locomotora y se ha unificado su aspecto.

Otro de los cambios es que este año ha añadido a su itinerario habitual la ciudad de Málaga. Desde el 9 de abril, estos viajes, de siete días, seis noches, transcurren en los dos sentidos entre esta ciudad y Sevilla en un recorrido que pasa por las provincias de Cádiz, Granada, Jaén y Córdoba.

■ Evolución

El Al-Andalus comenzó a circular en 1985 y entre los años 1990 y 2000 alcanzó la etapa de mayor demanda y proyección internacional. En esa década consolidó su prestigio y se situó entre los mejores trenes turísticos del mundo. Si bien, después su comercialización se ralentizó y en 2004 dejó de prestar servicio.

Ocho años más tarde, en 2012, tras someterse a una gran remodelación, Renfe lo relanzó para continuar su trayectoria cada año, a excepción de las temporadas 2020 y 2021 debido a la pandemia.

El Al-Andalus estrena nueva imagen y colores en su exterior.





En el itinerario de Al-Andalus se ha añadido la ciudad de Málaga.

La composición, con una capacidad máxima de 64 viajeros, está formada por quince coches. Cinco de ellos se construyeron en Francia a finales de la década de 1920 y pertenecen a la misma serie que los que empleaban los miembros de la familia real inglesa para sus viajes vacacionales entre Calais y la Costa Azul.

Este lote es el que en la actualidad se emplea para las áreas comunes. Por una parte, dos coches conforman el restaurante, el "Alhambra" y el "Gibraltar", mientras que otro de ellos es el empleado para los servicios del bar "Giralda". A ellos se une el salón "Medina Azahara". Todos se han climatizado y durante el viaje permanecen abiertos las 24 horas del día con revistas, prensa diaria, biblioteca, televisión y conexión gratuita a Internet.

En el Al-Andalus se ha reservado también un coche en el que se ha instalado una cocina para elaborar los platos y menús que se sirven a bordo, otro destinado al personal y uno adicional que se utiliza como almacén y depósito de equipajes.

Además, siete coches albergan las 32 habi-

taciones, de las que doce componen la "Gran Clase", de 6,5 metros cuadrados, equipadas con dos camas individuales. Las otras veinte, las de gama superior, son las "Suites Deluxe", ocupan una superficie de 8,5 metros cuadrados cada una y disponen de una cama de dos metros de largo por 1,5 de ancho.

Ambas cuentan con baño privado con ducha, y con todos los elementos de confort necesarios y los viajeros tienen la opción de convertir el espacio en salas de estar que cuentan con sillones, escritorio, o mini bar.

Costa Verde

La programación de los trenes de lujo de Renfe incluye también los itinerarios del Costa Verde Express, que comienzan el 20 de mayo. La oferta se concreta en viajes de seis días y cinco noches, en los dos sentidos, entre Bilbao y Santiago de Compostela. ■

H.M.
FOTOS: RENFE

El Transporte Público ofrece soluciones

Public Transport provides solutions

Entre los días 4 y 7 de junio, Barcelona acogerá la UITP Global Public Transport Summit, congreso de la Unión Internacional de Transportes que bajo el lema “Bright light of the city” (La brillante luz de la ciudad) reunirá a responsables de transporte y movilidad de todo el mundo.

El Global Public Transport Summit es el mayor encuentro del mundo dedicado a la movilidad sostenible y cada año reúne a los protagonistas de todos los modos de transporte y de los sectores de actividad económica -industria, comercio y servicios- en los que se apoya.

Administraciones, autoridades de transporte, operadores, gestores de infraestructura, industria, ingenierías y consultorías, y un largo etcétera de segmentos de actividad implicados en el transporte público, fundamentalmente urbano, periurbano y regional, se dan cita en Barcelona para presentar sus últimas innovaciones y productos.

Los cuatro días de congreso y exposición comercial reunirán, después de cuatro años -la última edición presencial se celebró en Estocolmo en 2019- a congresistas y expositores en torno al objetivo de ofrecer soluciones a los retos que plantea el transporte masivo, con una muy relevante presencia española.

Aquella ‘UITP de Estocolmo’ celebrada bajo el lema “El Arte del Transporte Público” atrajo a 3.000 asistentes al congreso, 350 expositores y más de 15.000 visitantes, cifras que podrá superar Barcelona con su programa de conferencias y su exposición comercial.

Los días de congreso permitirán conocer las tendencias de futuro y, sobre todo, las soluciones que el transporte público ofrece para un futuro en el que la movilidad sostenible será factor clave para la calidad de vida y la protección medioambiental en una sociedad global cada vez más urbanizada. ■

From June 4th to 7th, Barcelona will host the UITP Global Public Transport Summit. This congress, organised by the International Association of Public Transport (or UITP, Union Internationale des Transports Publics) under the theme “Bright Light of the City,” will bring together transport and mobility officials from all over the world.

The Global Public Transport Summit is the largest event in the world devoted to sustainable mobility, bringing together every year the main actors of all modes of transport as well as all economic activity sectors (industry, commerce, and services) that provide support.

Administrations, transport authorities, operators, infrastructure administrators, industry, engineering and consultancy agencies, and a long list of activity segments involved in public transport –mainly urban, peri-urban, and regional– will meet in Barcelona to present their latest innovations and products.

The four days of the congress and trade exhibition will bring together, after four years (the last in-person event was held in Stockholm in 2019), delegates and exhibitors with the objective of providing solutions to the challenges posed by mass transportation, featuring a very important Spanish presence.

The “Stockholm UITP,” held under the theme “The Art of Public Transport,” attracted 3,000 congress delegates, 350 exhibitors, and more than 15,000 visitors, which Barcelona may surpass with its conference programme and trade exhibition.

The four-day congress will feature future tendencies and, above all, the solutions that public transport provides for a future in which sustainable mobility will be a key factor, with regard to quality of life and environmental protection in an increasingly urbanised global society. ■

ACOSTA INGENIEROS

ACOSTA INGENIEROS, una ingeniería referente en el mundo de las infraestructuras ferroviarias, donde aportamos soluciones óptimas a los retos que se nos plantean.

Nuestra empresa, con más de dos décadas de experiencia en las infraestructuras ferroviarias, diseña y suministra productos para las infraestructuras ferroviarias para todo el mundo.

Somos especialistas en vía en placa, sistema de reducción de vibraciones y ruido estructural, diseño de contracarriles, juntas aislantes y suministros de material para vías férreas como clips de sujeción, tirafondos, tornillos y placas nervadas.

Algunos de nuestros productos son: sistemas de sujeciones tipo DELKOR EGG, DELKOR ALT.1, DELKOR EGG para Desvíos, Traviesas Sintéticas FFU – SEKISUI, Protección acústica del carril Calmmoon Rail, Mantas resilientes – ROCK DELTA®, rodillos para desvíos AUSTROROLL®, Under Sleepers Pads (USP), anti noise cover, Kits de Juntas Aislantes, sistema anti robo de cable COPPERSTOP®, bates para bateadoras y accesorios para de tungsteno para desguarnecedoras BTI TOOLS®



ACOSTA INGENIEROS, a benchmark engineering in the world of railway infrastructures, where we provide optimal solutions to the challenges that arise.

Our company, with more than two decades of experience in rail infrastructure, designs and supplies products for rail infrastructure throughout the world.

We are specialists in slab track, vibration and structural noise reduction system, check rail design, insulating joints and supplies of material for railways such as fastening clips, screws, screws and ribbed plates.

Some of our products are: fastening systems type DELKOR EGG, DELKOR ALT.1, DELKOR EGG for Turnouts, FFU Synthetic Sleepers – SEKISUI, Calmmoon Rail acoustic protection, Resilient mats – ROCK DELTA®, rollers for turnouts AUSTROROLL®, Under Sleepers Pads (USP), anti noise cover, Insulating Joint Kits, COPPERSTOP® anti-cable theft system, tampers of tungsten for tamping machines and accessories for BTI TOOLS® stripping machines

www.acosta-ing.com

ALSTOM

Liderando la transición hacia un futuro descarbonizado, Alstom desarrolla soluciones de movilidad que proporcionan bases sostenibles para el futuro del transporte. Desde trenes de alta velocidad, metros, monorraíles y tranvías, hasta sistemas llave en mano, servicios, infraestructuras, señalización y movilidad digital, Alstom ofrece a sus clientes la cartera más amplia del sector. 150.000 vehículos en servicio comercial en todo el mundo atestiguan la experiencia probada de Alstom en gestión de proyectos, innovación, diseño y tecnología. Presente en 70 países, Alstom cuenta con más de 74.000 empleados.

El Grupo Alstom España y Portugal cuenta con una larga trayectoria industrial y tecnológica en el país, con más de 3.100 trabajadores en España, 4 centros industriales, 4 centros tecnológicos y presencia en más de una veintena de talleres de mantenimiento. Entre otros, Alstom tiene una planta industrial en Barcelona dedicada a la fabricación de todo tipo de material rodante, una fábrica de sistemas de propulsión en Bizkaia y, en Madrid, diferentes centros de innovación tecnológica para el desarrollo de proyectos en materia de seguridad ferroviaria, señalización, mantenimiento y movilidad digital.

Leading societies to a low carbon future, Alstom develops mobility solutions that provide sustainable foun-



datations for the future of transportation. From high-speed trains, metros, monorails, trams, to turnkey systems, services, infrastructure, signalling and digital mobility, Alstom offers its diverse customers the broadest portfolio in the industry. 150,000 vehicles in commercial service worldwide attest to the company's proven expertise in project management, innovation, design and technology. Present in 70 countries, Alstom employs more than 74,000 people.

With more than 3,100 employees, Alstom has a long industrial and technological history in Spain, including 4 industrial centres, 4 technology sites and a presence in more than twenty depots. Among others, Alstom has an industrial plant in Barcelona dedicated to the manufacture of all types of trains, a propulsion system factory in Bizkaia, and in Madrid, different technological innovation centres for the development of projects in the fields of railway safety, signalling, maintenance and digital mobility.

www.alstom.com.



TRUST IN MOTION

**WHEN YOU TRAVEL IN GOOD COMPANY,
THE JOURNEY IS ALWAYS BETTER.**

TRUST is demonstrated by customers' confidence in CAF as a reliable partner to respond to their urban and interurban mobility challenges. Our firm commitment to continuous innovation keeps us IN MOTION, constantly improving and moving forward, contributing to our planet's sustainability and quality of life for all.

AZVI

Los orígenes ferroviarios de Azvi y su experiencia centenaria son las palancas que han convertido a la compañía en uno de los principales referentes en la construcción de infraestructuras de ferrocarril.

Todo ello ha llevado a la compañía a realizar una acertada apuesta para ofrecer a sus clientes el ciclo completo en los proyectos de ferrocarril: infraestructura, superestructura, electrificación y señalización, bases de montaje, mantenimiento, transporte ferroviario de mercancías, etc., contando, incluso, con parque de maquinaria propio y taller homologado para su mantenimiento y reparación.

Azvi ha sido una pieza importante en el desarrollo del ferrocarril en España. Además de las actuaciones en Alta Velocidad, destacan también los numerosos proyectos de ferrocarril convencional orientados a mejorar las infraestructuras ferroviarias existentes, así como los proyectos de transporte urbano, metros y tranvías, que contribuyen a mejorar la movilidad en las ciudades y la vida de sus ciudadanos, a través de un transporte más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Azvi's railway origins and its centuries-old experience



...ence are the levers that have made the company one of the main references in the construction of railway infrastructures.

All this has led the company to make a wise bet to offer its clients the complete cycle in railway projects: infrastructure, superstructure, electrification and signaling, assembly bases, maintenance, railway transport of freight, etc., including, even, with its own machinery park and approved workshop for maintenance and repair.

Azvi has been an important piece in the development of the railway in Spain. In addition to the high-speed works, the numerous conventional railway projects aimed at improving existing railway infrastructures, as well as urban transport projects, subways and trams, which contribute to improving mobility in cities and the life of their citizens, through a more sustainable and environmentally friendly transport.

CAF

CAF es uno de los líderes internacionales en el diseño y suministro de sistemas integrales de transporte. Referente en el sector de la movilidad sostenible, la compañía ofrece una amplia gama de productos y servicios que incluye el suministro de trenes, autobuses, componentes, sistemas de señalización, servicios y concesiones y sistemas integrales.

En su firme compromiso por impulsar una movilidad urbana respetuosa con el medio ambiente, CAF cuenta con sus plataformas de metro Inneo y tranvías Urbos.

Inneo es la gama de metros de CAF. Estos vehículos incorporan los últimos adelantos tecnológicos en materia de seguridad, prestaciones y confort. Su modularidad permite adaptarse con precisión a las necesidades de cada operador en términos de capacidad de pasajeros.

En cuanto a los tranvías, CAF cuenta con la solución Urbos, una gama de tranvías de piso bajo de última generación, diseñados con las mejores condiciones de accesibilidad para los pasajeros. Los vehículos Urbos responden a los más altos requisitos de ecodiseño. Estos tranvías pueden incluir tecnología Greentech para la operación sin catenaria.

CAF is one of the international leaders in the design and supply of comprehensive transportation systems. A benchmark in sustainable mobility solutions, the company offers



a wide range of products and services that includes the supply of trains, buses, components, signaling systems, services and concessions and comprehensive systems.

In its firm commitment to promote environmental friendly urban mobility, CAF has its Inneo metro and Urbos tram platforms.

Inneo is CAF's range of metro units. These vehicles are equipped with the latest technological advances in terms of safety, performance and comfort. Its modularity allows for precise adaptability to the needs of each operator in terms of passenger capacity.

Regarding tramways, CAF has the Urbos solution, a range of low-floor state-of-the-art trams, designed with the best passenger accessibility conditions. Urbos vehicles respond to the highest eco-design requirements. These trams can include Greentech technology for catenary-free operation.

Visit us at Hall 6, Stand 6B200

www.caf.net

CEFF

Con 15 años de experiencia, somos actualmente el referente para la formación ferroviaria en España. Homologado por el Ministerio de Transporte para impartir toda la formación requerida para el personal que opera en la RFIG: Conducción, Circulación, Infraestructura y Operaciones del Tren (ORDEN FOM2872/2010). Asimismo, su actividad formativa cubre desde el año 2020 la preparación de Oposiciones para la OEP de Adif con un resultado de un 97,5% de aprobados y recientemente las de Renfe. Impartimos cursos a medida a entidades, como Autoridades portuarias y empresas ferroviarias nacionales y extranjeras, presenciales y a distancia.

Desde su inicio CEFF ha mantenido un firme objetivo en la mejora de la CALIDAD y la INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN, formando constantemente a nuestro profesorado e incorporando los últimos avances tecnológicos. Posee el certificado de calidad ISO 9001:2015 para "Diseño, gestión e impartición de formación presencial, online y a distancia en el sector ferroviario" desde el 2011.

CEFFonline es nuestra plataforma propia de formación ONLINE y a distancia. Poseemos 14 simuladores repartidos en nuestras sedes: 8 de ERTMS y 6



de conducción para las locomotoras S/335 y S/253 y conducción degradada, aportando una tecnología diferenciadora a la formación de nuestros alumnos.

Nuestra participación en el mercado nos sitúa como líderes en la formación ferroviaria presencial y a distancia, habiendo impartido desde el inicio más de 4.000 cursos y formado a más de 9.000 trabajadores, entre ellos a más de 1.000 maquinistas.

Nuestro compromiso con las empresas nos hace mirar hacia el futuro para seguir creciendo, acercando la formación a cualquier lugar de España, con sedes propias en Madrid, Valencia, Sevilla, Zaragoza, Bilbao, Oviedo, Orense y Mérida, y seguir invirtiendo en tecnología, productos y servicios avanzados para seguir manteniéndonos como LÍDERES EN LA FORMACIÓN FERROVIARIA.

**CENTRO EUROPEO
DE FORMACION FERROVIARIA – CEFF**
Pº de las Delicias nº 65, oficina 8
28045 Madrid
Teléfono +34 915304325
ceff@ceff.es
www.ceff.es

INNOVATION FOR EVEN FURTHER SUSTAINABLE MOBILITY

METRO DE SEVILLA

✓ Solar self-consumption to move our trains



FGV

Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana (FGV) se constituyó en 1986 tras la culminación del proceso de transferencia a la Comunidad Valenciana de los servicios de transporte que operaba Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha (FEVE).

FGV es una empresa de derecho público, con personalidad jurídica propia e independiente, sujeta al derecho privado y autónoma en su organización, patrimonio privado y plena capacidad para el desarrollo de sus actividades.

Actualmente cuenta con una plantilla de más de 1.800 trabajadores.

Estos servicios se prestan a través de estas marcas comerciales: Metrovalencia y TRAM d'Alacant.

Sus 16 líneas en servicio suman más de 270 kilómetros de red que combinan en Valencia y Alicante metro, tranvía, tren-TRAM y tren convencional.

En los más de 35 años de trayectoria la empresa ha ampliado y modernizado su red, siendo la primera explotación española en recuperar el tranvía moderno en Valencia e implantar una línea de tren-TRAM en Alicante.

Ferrocarrils of Generalitat Valenciana (FGV)



was formed in 1986 after the culmination of the process of transferring to the Valencian Community the transport services operated Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha (FEVE).

FGV is a public law company, with its own independent legal personality, subject to private law and is autonomous in its organisation, private assets and full capacity for carrying out its activities.

It currently has a staff of more than 1,800 workers.

These services are provided through these commercial brands: Metrovalencia and TRAM d'Alacant.

Its 16 lines in service total more than 270 kilometers of network that combine metro, tram, train-TRAM and conventional train in Valencia and Alicante.

In its more than 35 years of experience, the company has expanded and modernized its network, being the first Spanish operation to recover the modern tramway in Valencia and implement a train-TRAM line in Alicante.

KNORR-BREMSE ESPAÑA, S.A.

Empresa líder en sistemas de frenado, de aire acondicionado y sistemas automáticos de puertas de acceso para todo tipo de vehículos ferroviarios.

Knorr-Bremse España, S.A. pertenece a la División Ferroviaria del grupo alemán Knorr-Bremse, fabricante líder a nivel mundial de sistemas de frenado y sistemas de abordaje para vehículos ferroviarios y comerciales. Con sede en Getafe, Madrid, Knorr-Bremse España, a través de su división de FRENOS, es líder en el mercado español en diseño, fabricación y venta de sistemas de frenado y sistemas de detección de descarrilamiento para vehículos ferroviarios, así como sistemas automáticos de puertas de acceso IFE.

MERAK es la marca líder de climatización para vehículos ferroviarios, con más de 100.000 equipos en funcionamiento diario, en todo el mundo, todas las aplicaciones y bajo todo tipo de condiciones climáticas.

MERAK ofrece soluciones que destacan por su ingeniería puntera y de alta calidad incluyendo tecnologías innovadoras como el sistema de distribución, filtración y purificación de aire clean[air], o green[air], un portfolio de tecnologías energéticamente eficientes junto con refrigerantes sostenibles, además de proporcionar un excelente servicio al cliente en toda la cadena de valor.



Leading company in braking and HVAC systems and automatic access doors systems for all type of railway vehicles.

Knorr-Bremse España, S.A. belongs to the Rail Vehicle Division of the German group Knorr-Bremse, global leading manufacturer of braking and on-board systems for rail and commercial vehicles.

Based in Getafe, Madrid, Knorr-Bremse España, through its FRENOS division, is leader in the Spanish market for the design, manufacturing and supply of brake systems and derailment detection systems for railway vehicles, as well as automatic access door systems IFE.

MERAK is the leading climatization brand for rail vehicles, with more than 100.000 systems in daily operation worldwide, in all modes and all kinds of environmental conditions.

MERAK offers solutions that stand out through their cutting-edge technology like the air distribution, filtration, and purification system clean[air] or green[air], a portfolio of energy-efficient technologies alongside sustainable refrigerants, as well as an excellent customer service in the complete value chain.

**<https://rail.knorr-bremse.com/en/es/>
www.merak-hvac.com**

Design and construction engineering support of **Sydney Metro** central section works (11 km twin-tube tunnel with 6 stations).



Tirana Electric BRT System,
Albania



- Knowledge, experience, technical skill and corporate independence.
- More than 55 years' experience designing conventional and high speed railways, metros and tramways, enables us to develop ambitious plans all over the world.
- Designing and helping to build more than 100 km of tunnel a year.
- In-house applied technology and new advanced systems. More than 30 R&D projects currently underway.
- Exporting Spanish engineering to all continents for sustainable development and improving quality of life.



Eglinton Crosstown West LRT Extension,
Toronto, Canada

New railway line between Dar es Salaam and
Mwanza. Section: Tabora – Isaka
Tanzania



great infrastructure is built on great engineering

Visit us at Barcelona UITP / Stand number 7D170 in Hall 7

Transport | Water | Buildings and Cities | Environment | Energy | Industry | Consulting Services

MASATS

Masats diseña y produce sistemas de accesibilidad para el transporte público. Su gama incluye puertas deslizantes-encajables para puertas de pasajeros embarcadas, rampas y estribos de acceso. Para infraestructuras cuenta con las puertas de andén PSD y Gap Fillers.

Dentro de la gama para sector ferroviario, presentará en UITP Barcelona dos productos innovadores:

- Las nuevas PASD o PUERTAS DE ANDÉN ADAPTABLES. Un concepto modular en el que todos los paneles pueden moverse rápidamente en ambas direcciones, situando la apertura de puerta donde sea necesario, por lo que son capaces de dar servicio a trenes con diferente configuración de puertas, en la misma estación, proporcionando flexibilidad de servicio.

- Rampa-estribo RF3+ contactless, un dispositivo de acceso con sensores sin contacto que detecta la posición del andén y se despliega como rampa, estribo, o placa-puente según sea necesario

Los sistemas de accesibilidad de Masats son esenciales para crear un entorno más seguro y accesible para todos.



Masats designs and produces accessibility systems for public transport. Its range includes sliding-plug doors for passenger boarding doors, ramps and access steps. For infrastructures, PSD platform doors and Gap Fillers.

Within the range for the railway sector, it will present two innovative products at UITP Barcelona:

- *The new PASD or ADAPTABLE PLATFORM SCREEN DOORS. A modular concept in which all the panels can move in both directions, creating the door opening wherever necessary, so they are able to serve trains with different door configurations in the same station, providing service flexibility.*

- *RF3+ contactless step-ramp, a contactless access device that detects the platform position and deploys as a ramp, step, or gap bridge as required.*

Masats' accessibility systems are essential to create a safer and more accessible environment for all.

Hall 6 Stand 6G204

www.masats.es

METRO DE SEVILLA

En Metro de Sevilla, concesión del Grupo Globalvía para la Junta de Andalucía, ayudamos a mejorar la vida de las personas, conectándolas a través de las infraestructuras de transporte y de las soluciones de movilidad que desarrollamos. Apostamos por la innovación y por la movilidad sostenible centradas en el usuario.

La Línea 1 de Metro de Sevilla es referente de movilidad sostenible en Sevilla. Un transporte de alta capacidad, neutro en carbono y cada día más eficiente en cuanto a consumo de energía, procedente 100% de fuentes renovables. Fomentamos la intermodalidad con otros modos y soluciones de movilidad de la última milla, con propuestas atractivas para los usuarios, como los estacionamientos para bicicletas y patinetes eléctricos en el interior de las estaciones. Somos pioneros en España desarrollando nuestro sistema de validación con tarjeta bancaria que ofrece ventajas diferenciadoras, como el pospago inteligente y la garantía de que siempre se aplica la tarifa más ventajosa.

We help to improve people's lives at Metro de Sevilla, a concession of the Globalvía Group for Junta de Andalucía, connecting them through the transport



infrastructures and mobility solutions we develop. We are committed to innovation and sustainable mobility focused on the user.

Line 1 of the Seville Metro is a benchmark for sustainable mobility in Seville. It is a high-capacity, carbon-neutral transport system that is increasingly efficient in terms of energy consumption, which comes from 100% renewable sources. We foster intermodality and last mile mobility solutions, with user-friendly proposals for users, such as parking for bicycles and electric scooters in the stations. We are pioneers in Spain developing our travel validation system with bank card that offers outstanding advantages, such as intelligent post-payment and the guarantee that the most economical fare is always applied.

METRO DE MÁLAGA

Desde Metro de Málaga ofrecemos un servicio de transporte público colectivo seguro, accesible, rápido, fiable y respetuoso con el medioambiente. Apostamos firmemente por la sostenibilidad, con la que estamos altamente comprometidos desde nuestros orígenes.

Trabajamos día a día con el objetivo de dar respuesta a la demanda de movilidad de Málaga y convertirnos así en un transporte público de referencia en la ciudad.

Tras la reciente puesta en servicio de las nuevas estaciones Guadalmedina y Atarazanas, la red del suburbano malagueño cuenta ya con un total de 19 estaciones, distribuidas a lo largo de 13,6 kilómetros de longitud, que supone que el servicio comercial se extienda hasta el centro de la capital.

Con la consecución de este importante hito se estima que se duplique la demanda actual de usuarios, gracias a lo que se conseguirá una mayor reducción del tráfico rodado, con la consiguiente disminución de emisiones y ruidos. Todo esto se traduce en una gran contribución en aras de conseguir una ciudad más sostenible y amable que favorezca el bienestar de toda la ciudadanía.



metro
Málaga

Como muestra de nuestra apuesta por la sostenibilidad y del alineamiento en pro de la lucha contra el cambio climático, desde el año 2018, toda la energía eléctrica que consumimos procede de fuentes renovables, sin emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En relación con las emisiones directas se han implementado diferentes acciones, a fin de reducirlas a valores residuales. Además, hemos adoptado el compromiso de compensar cada año todas aquellas que no pudieron evitarse. De esta forma, los desplazamientos en metro se realizan con un balance neto de cero emisiones de GEI.

Estamos orgullosos de la senda del trabajo que estamos llevando a cabo y nuestra hoja de ruta para por continuar trabajando por el bien de Málaga y sus habitantes.



WWW.REDALSA.COM

- SOLDADURA ELÉCTRICA DE CARRIL
- MONTAJE DE DESVÍOS. PEM-LEM
- AUSCULTACIÓN DE VÍA Y APARATOS DE VÍA. SISTEMA RT4
- MANTENIMIENTO Y CARGA/DESCARGA DE CARRILEROS
- SUJECIONES DE VÍA
- REGENERACIÓN DE CARRIL
- LABORATORIO / GESTIÓN DE LA CALIDAD
- I+D+i / INGENIERIA
- REDALSA. SISTEMA RT4:
 - CONFORT (UNE-EN 12299)
 - DESGASTE ONDULATORIO
 - CALIDA DE MARCHA Y SEGURIDAD (UNE-EN 14363)
 - ESTADO DE LA VÍA. ANÁLISIS CONTACTO RUEDA/CARRIL
 - RIGIDEZ DE LA VÍA Y RESISTENCIA AL AVANCE
 - PERFIL LONGITUDINAL
 - MEDICIÓN DE DESGASTE DE CARRIL
 - DETECCIÓN DE DEFECTOS SUPERFICIALES

METROTENERIFE

METROTENERIFE es una empresa operadora de tren ligero constituida en España en 2001. Su experiencia acumulada en O&M de sistemas ferroviarios le permite ofrecer servicios de consultoría a otros operadores y Autoridades de Transporte en: planificación, diseño, pruebas y puesta en marcha, formaciones, O&M, etc. Además, su equipo de ingeniería desarrolla soluciones innovadoras para satisfacer las necesidades de otros operadores, creando sistemas de transporte más eficientes, por ejemplo: SIMOVE for Railways, Via-Movil y la Chaqueta extraíble de carril.

METROTENERIFE ha desarrollado proyectos de transporte urbano e interurbano para clientes de Europa, América, África y Oriente Medio.

METROTENERIFE is an LRT operator constituted in 2001 in Spain. The accumulated expertise operating and maintaining railway systems, provides the company the ability to offer a variety of consultancy services to other operators and Transport Authorities: planning, design, testing & commissioning, service simulations, trainings, O&M, etc. Furthermore, its engineering team develops innovative solutions that meet the needs of operators worldwide, creating more



efficient transport systems, as for instance: SIMOVE for railways, Via-Movil and the Removable Insulating Chamber.

METROTENERIFE has developed projects for clients in Europe, America, Africa and Middle East, involving urban and interurban rail transport.

contact@metrotenerife.com

<https://metrotenerife.com/services-and-consultancy/>

<https://via-movil.es/>

<https://simoverail.com/>

MLO

Metro Ligero Oeste (MLO) is a public transport concession that manages two of the four light rail lines in the Community of Madrid: ML2 and ML3, which connect the municipalities of Boadilla del Monte, Alcorcón, Pozuelo de Alarcón and Madrid, to the Metro, Railway and Bus networks.

Responsible for the construction, finance, operation and maintenance of the entire system whose Commercial Service began in July 2007, with a workforce of 220 people, 23.5 million kilometers traveled, 97 million passengers transported, punctuality rates above 99% and Service Quality of 8.4 out of 10. It has established itself as a safe and sustainable mobility project that has evolved to adapt to the needs of the cities of the future, being considered one of the projects best integrated into the dynamics of a locality within its transport category.

Since its origins, MLO has been committed to adop-



ting an implicit environmental awareness at all levels of the organization, which has allowed it to reduce the impact of its activity through an Environmental Management System.

This strategy to mitigate the effects of climate change has not only been implemented internally in MLO's processes, but also externally through collaborations with local administrations in teaching and promoting sustainable living through road and environmental education and the promotion of sustainable transport.

MLO has been committed to innovation during these fifteen years with the aim of improving safety and the traveler's experience. Milestones such as the traffic safety control system (SIMOVE), USB charging points in vehicles and WiFi throughout its route, among others, stand out.

Certified in ISO 9001, 14001, 45001, Operational Railway Safety and Family-Friendly Workplace.

www.metroligero-oeste.es





For the urban rail

Rail grinding is essential for reducing traffic noise. With Plasser & Theurer's newly developed rail grinding machine for light rail and trams, rail traffic is easy on the ears: developed as a part of the Shift2Rail initiative, the Automatic Track Machine Oscillator, ATMO for short, is the first machine in the world to combine the use of eight grinding stones with oscillating grinding at low working speeds. The ATMO grinds at travelling speeds of up to 30 km/h in both travel directions. As it blends seamlessly into normal tram traffic, it turns line closures into a thing of the past.

MACHINE

PLASSER & THEURER IBERICA

Las Administraciones ferroviarias urbanas presentan una complejidad adicional a la hora de fabricar vehículos y equipamiento de vía debido a las especiales características que presentan estas redes: geometría de vía con radios pequeños e importantes pendientes, una especial exigencia de disponibilidad debido a su importante papel en la movilidad de las ciudades, la complejidad de convivir en un entorno residencial.

El grupo Plasser & Theurer ofrece mediante su portfolio integrado (Plasser & Theurer, Plasser Ibérica, Robel), múltiples soluciones para ferrocarriles urbanos: tecnologías híbridas (en batería y/o captación de corriente de la red) para tracción y/o trabajo, adaptación de maquinaria existente para reducción de emisiones contaminantes, dispositivos para la reducción notable de ruido (control de vibraciones de grupos de bateo, grupos de bateo eléctricos, pantallas acústicas, etc.), tracciones potenciadas para grandes pendientes en vehículos de dimensiones restringidas, grúas con maniobrabilidad especial para evitar obstáculos, etc.

El grupo Plasser como EEM certificado (funciones 1-4) ofrece servicio de mantenimiento y posventa local para todos sus productos, en las instalaciones modernas de Plasser Ibérica en Yuncler (Toledo).

Plasser Ibérica

Urban rail administrations present an additional complexity when it comes to manufacturing vehicles and track equipment due to the special characteristics of these networks.

The Plasser & Theurer Group provides a wide range of solutions for urban railways through its integrated portfolio: Hybrid technologies for transfer and/or work (battery and/or power supply through the grid), adaptation of existing machinery to reduce pollutant emissions, devices for significant noise reduction (vibration control of tamping units, electric tamping units, acoustic screens), powered traction for steep gradients on vehicles with restricted dimensions, cranes with special manoeuvrability for obstacle avoidance).

The Plasser Group as a certified EEM (functions 1-4) offers local maintenance and after-sales services at the modern facilities of Plasser Ibérica in Yuncler (Toledo).

Carmen Iñiguez de Onzoño
CEO Plasser Ibérica

REDALSA

Redalsa, especialista en tecnología de vía y análisis de vía, presenta el sistema RT4, que incorpora:

- Detección de defectos superficiales en carril.
 - Medición de desgaste de carril.
 - Control de múltiples parámetros de geometría de vía.
- Además de la auscultación ultrasónica de carril y dinámica de vía:
- Confort (UNE-EN 12299).
 - Desgaste ondulatorio.
 - Calidad de marcha y seguridad (UNE-EN 14363).
 - Estado de vía. Análisis contacto Rueda/Carril.
 - Rigidez de vía.
 - Perfil longitudinal.
 - Resistencia al avance.

Otras actividades realizadas por Redalsa son:

- Soldadura eléctrica de carril.
- Auscultación de soldaduras aluminotérmicas.
- Auscultación ultrasónica de desvíos.
- I+D+i/ Ingeniería.
- Fabricación de clips elásticos SKL1, SKL14, SKL12, SKL12RE, SKL14RE.
- Montaje de desvíos con carros y pórticos autopropulsados.
- Mantenimiento y carga/descarga de carrileros.



Redalsa, specialist in rail technology and track testing, presents RT4 System:

- Detection of surface defects in the rail.
 - Rail wear measurement
 - Monitoring of multiple track geometry parameters.
- In addition of the ultrasonic and dynamics testing:
- Comfort (UNE-EN 12299).
 - Corrugation.
 - Track quality and safety (UNE-EN 14363).
 - State of the track. Wheel/Rail contact analysis.
 - Track Rigidity.
 - Longitudinal section.
 - Train resistance to forward motion.

Others activities undertaken by Redalsa are:

- Flash-butt welding.
- Ultrasonic turnouts and aluminothermic welding testing.
- I+D+i/ Engineering.
- Manufacturing of elastic clips: SKL1, SKL14, SKL12, SKL12RE, SKL14RE.
- Assembly of turnouts with trolleys and self-propelled gantries.
- Maintenance and load/unloading of rail carriers trains.

RENFE

El proyecto de liberalizar el transporte ferroviario ha marcado la reciente historia de Renfe, que nace en 2005 como consecuencia de la escisión de la antigua Red Nacional de Ferrocarriles Españoles en dos empresas con competencias diferentes: Renfe, la encargada de prestar el servicio de transporte de viajeros y mercancías y Adif, la responsable de administrar la infraestructura ferroviaria.

Renfe ha organizado su actividad en cuatro sociedades anónimas (**Renfe Viajeros, Renfe Mercancías, Renfe Fabricación y Mantenimiento y Renfe Alquiler de Material**) y una Entidad Pública Empresarial: **Renfe Operadora**.

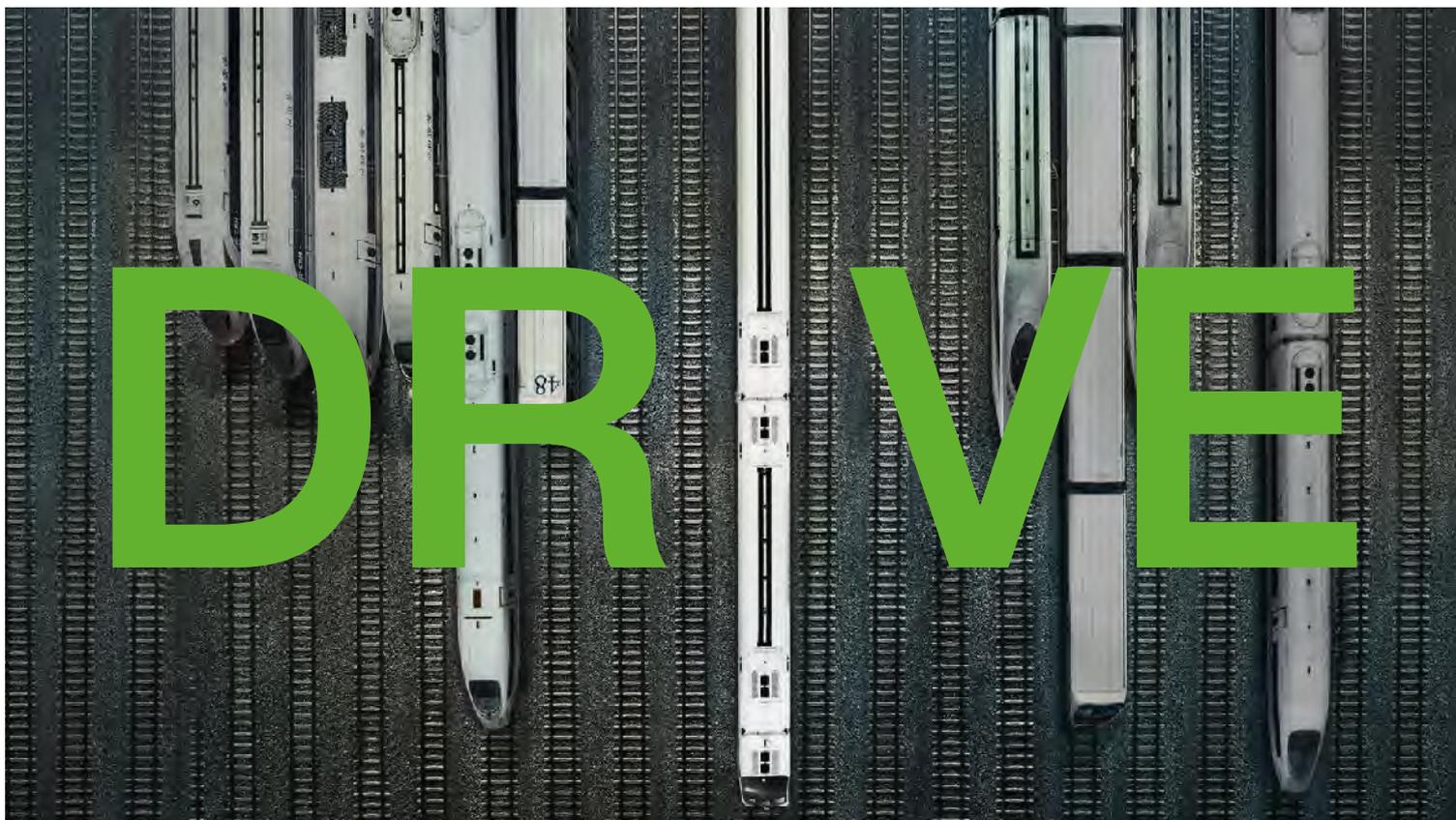
En el contexto de un mercado liberalizado, Renfe ofrece servicios públicos de cercanías y media distancia, así como servicios comerciales de alta velocidad y de larga distancia, que abarcan todo el territorio nacional y en los que contempla un permanente compromiso con la calidad del servicio, destacando el voluntario de puntualidad que la empresa adquiere con el cliente.

Con una plantilla de cerca de 17.000 trabajadores, Renfe pone cada día en marcha en España más de 5.000 trenes que circulan con elevados índices de



puntualidad y calidad como aprecian los más de 500 millones de viajeros que los utilizan al año. Renfe trabaja para que el tren sea el protagonista de la movilidad en España y, al tiempo, para ampliar el negocio y traspasar fronteras.

También tiene Renfe un compromiso con la sostenibilidad propia de este medio de transporte, y está haciendo una decidida apuesta por la transformación tecnológica y digital, pilares que harán de la compañía un operador global de referencia.



A competitive edge in climate change mitigation. Drive New Ways.

Whether light rail vehicles, streetcars, subways, monorails, high-speed trains, railcars, locomotives or special-purpose vehicles – our rail solutions help ensure that you always have the latest technological advancements “on the rails” and thus gain a unique competitive edge. As such, we supply technological innovations for all types of rail vehicles, thereby maximizing efficiency, comfort and reliability – and, all in all, significantly helping combat climate change around the globe. [voith.com](https://www.voith.com)

VOITH

SIEMENS MOBILITY

Siemens Mobility is a separately managed company of Siemens AG. As a leader in intelligent transport solutions for more than 175 years, Siemens Mobility is constantly innovating its portfolio and now drives home solutions in a mobility environment that is being shaped by climate change, population growth and digitalization.

Faced with this environment and together with our customers and partners, Siemens Mobility is shaping the future of mobility by transforming rail travel for people, economies and societies for a better tomorrow.

We enable operators and infrastructure providers to transform the everyday through the very best in passenger and freight transportation - with trains, automation, digitalization and turnkey solutions that combine the real and digital worlds to provide sustainable transport solutions.

Our aim is to enable transport providers worldwide to realize mobility solutions that have a positive and long-lasting impact for their customers and the environment. By working in an open ecosystem, we bring together rolling stock, rail infrastructure, customer services, and software to

SIEMENS

facilitate sustainable, efficient and intelligent rail travel.

In order to accomplish our goals and provide seamless, sustainable, reliable, and secure mobility, a better tomorrow starts with how we transform mobility today.

We look forward to seeing you at UITP Global Public Transport Summit! You can find us at Booth No. 6A150.

**Further information is available at:
[siemens.com/uitp](https://www.siemens.com/uitp)**

STADLER

Soluciones individualizadas para el transporte urbano y de cercanías

Los trenes de Stadler son económicos, se basan en la tecnología más avanzada y garantizan el máximo confort a los pasajeros. Nuestra cartera de productos incluye conceptos de vehículos modulares, vehículos a medida y una completa gama de servicios. Stadler también ofrece soluciones de señalización a medida, así como soluciones y servicios digitales para garantizar operaciones ferroviarias eficientes, digitales y sostenibles.

En un mundo cada vez más urbanizado, los metros, trenes ligeros y tranvías de Stadler ofrecen gran confort a los viajeros y soluciones personalizadas rentables a los operadores. Nuestros vehículos marcan tendencia en cuanto a prestaciones, accesibilidad universal, fiabilidad y seguridad, garantizan desplazamientos cómodos y seguros y una grata experiencia de viaje, lo que contribuye a un mayor uso del transporte público.



Tailor-made solutions for urban and suburban transport

Stadler trains are economical, based on state-of-the-art technology, and ensure maximum comfort for passengers. Our product portfolio includes modular vehicle concepts, tailor-made vehicles and a full range of

services. Stadler offers tailor-made signalling solutions in the Mainline, Branchline, Light Rail Vehicle (LRV), Metro and Depot segments, as well as digital solutions and services to ensure efficient, digital and sustainable rail operations.

Our world is becoming increasingly urban. Underground, urban rail and trams from Stadler ensure that passengers travel in comfort and are a very cost-efficient solution for operators. Our urban rolling stock offers groundbreaking performance, reliability, safety and accessibility, ensuring comfortable and safe journeys and a pleasant travel experience, which contributes to increased use of public transport.

www.stadlerrail.com

urban space · society · experience of travelling · innovation & security

TRAMsforming Barcelona's landscape



Join us at stand 7D252, hall 7
UITP Global Public Transport Summit

THALES

Socio de confianza que hace realidad una movilidad urbana sostenible

Las necesidades de movilidad están evolucionando y transformando el transporte urbano. Convencer a las personas de que aparquen sus automóviles en casa y tomen el transporte público en su lugar es una prioridad para las autoridades que gestionan el transporte público. Al mismo tiempo, existe la necesidad de impulsar la inclusión social y garantizar que el transporte público sea accesible para todos.

El enfoque de Thales es proporcionar soluciones digitales que mejoren la experiencia del pasajero en cada etapa del viaje. Convertimos los datos sin procesar en beneficios operativos para impulsar el rendimiento y la capacidad del ferrocarril. En todas partes, en cualquier momento, en un entorno de amenazas cibernéticas en constante evolución.

El stand 6H204 en UITP 2023 será el punto de encuentro donde Thales contará con diferentes áreas que le permitirán tener una visión completa de las soluciones que facilitan a los diferentes stakeholders y operadores de transporte su camino hacia una mo-



vilidad urbana sostenible e inclusiva centrada en las necesidades de los ciudadanos.

Thales, a trusted partner making sustainable urban mobility a reality

Mobility needs are evolving and transforming the urban transportation. Persuading people to leave their cars at home and take public transport instead is a priority for public transit authorities. In parallel with this, there is a need to boost social inclusion and to ensure that public transport is accessible to everyone.

Thales' approach is to provide digital solutions that enhance the passenger experience at every stage of the journey. We turn raw data into operational benefits to boost performance and capacity of railway. Everywhere, anytime, in a constantly evolving cyber threat environment.

The stand 6H204 at UITP 2023 will be the meeting point where Thales will feature different areas hosting solutions that empower city stakeholders and transport operator to shape a sustainable and inclusive urban mobility focused on citizen's needs.

TMB

Transports Metropolitans de Barcelona (TMB) es el principal operador de transporte público del área metropolitana de Barcelona y ofrece el servicio de metro y bus, así como otros servicios de movilidad y de transportes de ocio.



TMB trabaja para potenciar la movilidad sostenible con el objetivo de mejorar la ciudad, su entorno y la vida de las personas, y con esta finalidad impulsa todas sus actuaciones asumiendo los retos de futuro que generan los cambios.

La protección del medio ambiente, la eficiencia energética, la promoción de la inclusión social y el impulso de las políticas de accesibilidad, vectores de una movilidad sostenible y segura, son criterios fundamentales de su gestión, siempre con el objetivo de ser una empresa pública de referencia en su sector.

Transports Metropolitans de Barcelona (TMB) is the main public transport operator in the Barcelona metropolitan area and offers metro and bus services, as well as other mobility and leisure transport services.

TMB works to promote sustainable mobility with the aim of improving the city, its environment and people's lives, and to this end it promotes all its actions, taking on the future challenges of a changing world.

Environmental protection, energy efficiency, promoting social inclusion and accessibility policies, key pillars of sustainable and safe mobility, are fundamental aspects of its management, always with the aim of being a leading public company in its sector.

TOMORROW. MOBILITY WORLD CONGRESS

Tras el éxito de la edición 2022, Fira Barcelona & EIT Urban Mobility celebran de nuevo Tomorrow. Mobility World Congress, evento de referencia mundial en movilidad sostenible e inteligente. Durante tres días, el congreso y la expo se centrarán en temas clave del sector como movilidad conectada, logística sostenible, transporte multimodal, movilidad aérea, transición energética, inclusividad y movilidad activa. El proyecto combina el evento anual con una plataforma digital de contenidos.

TMWC se celebrará el 7-9 de noviembre en Fira Barcelona junto con Smart City Expo World Congress, evento líder mundial para ciudades e innovación urbana. Juntos reunirán más de 24.000 visitantes internacionales, 600 ponentes, 800 ciudades y 1.000 expositores, incluyendo las principales marcas e instituciones del sector.

After a huge 2022 edition, Fira Barcelona & EIT Urban Mobility celebrate again the Tomorrow. Mobility World Congress, the global event accelerating sustainable and intelligent urban mobility. The summit & expo will focus on key sector issues such as connected

TOMORROW. MOBILITY

WORLD CONGRESS

mobility, sustainable logistics, multimodality, urban air mobility, energy transition, affordability & inclusivity, data and active mobility. The project combines an annual leading event with a year-round digital platform.

TMWC will be held next 7-9 November at Fira Barcelona together with Smart City Expo World Congress, the world's leading event for cities and urban innovation. Both events will gather over 24,000 international attendees, 600 speakers, 800 cities and 1,000 exhibitors, including some of the sector's biggest brands and institutions.

+INFO: www.tomorrowmobility.com



The experience of an operator for the benefit of your mobility projects



Consultancy services in
Operation and Maintenance.
Experience on 4 continents

More info



The **ticketing system** that works via a smartphone without need of physical infrastructure

Advanced Driver Assistance System designed to monitor operations and to avoid accidents due to over speeding

**SIMOVE
FOR RAILWAYS**

REMOVABLE INSULATING CHAMBER

Designed and patented by:



Chambered system designed to improve the maintenance of the railway track

Commercialised by:



rails.specialsections@arcelormittal.com

Technical data



TRAMVIA METROPOLITÁ- ART AL TRAM

Art al TRAM es un proyecto de intervenciones artísticas que revitaliza los espacios de paso del tranvía de Barcelona convirtiéndolos en lugares más amigables a través del arte.

La iniciativa arrancó en 2020 con la ejecución de la obra de MurOne en la parada Cornellà Centre, donde a lo largo de 1600 m² se representa la multiculturalidad y diversidad de las personas usuarias del tranvía.

Continuó en 2021 con la intervención mural de Amaia Arrazola en la parada Besòs, con personajes inclusivos, diversos, actuales y metafóricos. En 2022 la artista Elisa Capdevila creó una obra mural realista en la parada Sant Martí de Provençals. Un homenaje a la ciudadanía que invita a observar en una zona de paso, una actividad cada vez menos frecuente en las grandes ciudades.

El proyecto ha finalizado este año con el artista urbano Kenor en la parada Espronceda. Kenor ha trabajado en la combinación de tres ideas clave: conexión, movimiento y deformación de las imágenes.

Art al TRAM is a project of art interventions that seeks to use art to revitalise transit spaces in



Barcelona's tram facilities and make them more pleasant.

The initiative kicked off in 2020 with the piece by MurOne at the Cornellà Centre stop, with over 1,600 m² representing multiculturalism and diversity among tram riders. In 2021, it continued with the mural by Amaia Arrazola at the Besòs stop, with inclusive, diverse, contemporary and metaphorical characters. In 2022, it was artist Elisa Capdevila, who created a mural in the realist style at the Sant Martí de Provençals stop. A piece that encourages us to stop and look in a transit space and pays tribute to the people.

The project ended this year with the artist Kenor at the Espronceda stop. Kenor worked on combining three key ideas: connection, movement and image distortion.

TRANVÍAS DE ZARAGOZA

Tranvías de Zaragoza impulsa la conducción autónoma

El proyecto de Tranvía con conducción autónoma, que se desarrolla dentro del programa Compass (englobado en el proyecto Tauro) con financiación del Europe's Rail, es una solución de posicionamiento seguro para las unidades. Tranvías de Zaragoza colabora con CAF y con el Ayuntamiento de Zaragoza, de tal manera que desde junio de 2022 circula en la línea una unidad equipada con sensores, cámaras y distintos sistemas informáticos, recopilando datos que permitirán desarrollar ayudas a la conducción y, posteriormente, realizar pruebas del sistema en cocheras. Se mejorarán aspectos como la seguridad, la fiabilidad y el ahorro y la eficiencia energética.

The Zaragoza Trams promote autonomous driving

The autonomous driving Tram project, which is developed within the Compass program (included in the Tauro project) with funding from Europe's Rail, is a safe positioning solution for the units. Los Tranvías de Zaragoza collaborates with CAF and with the Zaragoza City Council, in such a way that since June



2022 a unit equipped with sensors, cameras and different computer systems has been in service on the line, collecting data that will allow the development of driving aids and, subsequently, perform system tests in depots. Matters such as safety, reliability and energy efficiency will be improved.

Transform urban mobility for a better tomorrow.

As the trend toward urbanization accelerates worldwide, cities are having to deal with the challenge of ever greater traffic volumes. Under the motto "transform urban mobility for a better tomorrow" we present our solutions for more sustainable, comfortable, and cost-effective urban rail traffic.

UITP GPTS
Barcelona
June 4 - 7

Visit us at
booth 6A150

[siemens.com/uitp](https://www.siemens.com/uitp)



SIEMENS

TYPSA

Over 50 years designing railways, metros and tramways

TYPSA is recognized as a rail engineering authority and the partner of choice for a large number of multinational companies to work in complex projects around the world.

Metropolitan transport: *TYPSA has considerable experience in this field, not only in metros but also in light metro, tramways and commuter rail lines, and is a leader in design and works supervision. TYPSA has contributed to more than 700 km of metro lines including 540 stations, and more than 580 km of LRT or tramway lines with 375 stops, located in different countries.*

*Participation in **major international projects:***

- Toronto Metro, Eglinton Crosstown West LRT Extension.
- Sydney Metro Central Tunnelling Package.
- HS2 High-Speed Rail Line. London - Birmingham (Phase 1 Lots S1&S2 - C2&C3).
- New Kanpur and Agra Metro Networks, India.
- New Yavatmal-Nanded railway line, section Digras - Palshi stations, state of Maharashtra, India.



- Dar es Salaam-Mwanza railway line. Tabora-Isaka section, Tanzania.
- Maya Train crosses the Yucatan Peninsula, Mexico.
- Stockholm Metro extension from Kungsträdgården to Nacka and Gullmarsplan.
- Jerusalem light rail network.
- The new underground metro in Dhaka, Bangladesh.

*Wide experience in **high speed rail and conventional railways.***

TYPSA's railway infrastructure experience places the Group among Spain's top consulting firms, having participated in the planning, design and construction supervision of more than 6,500 km of high speed line and more than 7,300 km of conventional line.

TYPSA took part in the first HS Line in Spain from Madrid - Seville, and then helped build most of the country's national network lines. TYPSA has also worked on major international projects, such as Madrid - Lisbon HSL, Los Angeles - Las Vegas or Sao Paulo - Rio de Janeiro. Currently, TYPSA is involved in the design of high-speed networks in Sweden and the United Kingdom.

VOITH

Voith es mucho más que un fabricante líder de mercado de componentes y sistemas para vehículos ferroviarios. También desarrollamos conceptos de servicio a medida para mantenimiento preventivo y correctivo. Desde reparación de componentes individuales hasta revisiones de bogies completos, Voith ofrece los procesos más fiables en los tiempos más cortos posibles, en combinación con los estándares de calidad más exigentes.

Nuestros servicios pueden incluir el mantenimiento, la actualización de sistemas y el suministro de repuestos. Podemos garantizar un servicio premium centralizado debido a nuestro conocimiento tecnológico, que nos permite no solo dar servicio a nuestros propios productos, sino también a los que fabrican nuestros competidores. Para ello el Grupo Voith cuenta con una extensa red de localizaciones por todo el mundo.

Gracias a su experiencia previa como fabricante de vehículos ferroviarios, Voith dispone de la competencia necesaria para no ser solamente un ejecutor de tareas de mantenimiento, sino un socio fiable de ingeniería de servicio.



Voith is much more than a market leader manufacturer of key components and systems for rail vehicles. We also develop customized service concepts

for preventive and corrective maintenance. From single components repairs till full bogie overhauls, Voith can offer the most reliable procedures at the shortest possible throughput times and the highest quality standards.

Our service covers maintenance, system upgrades and spare parts supply. We can guarantee a premium service from a single source because of the systems knowledge we have, which allows us not only to service our own products but also those manufactured by our competitors. For that we utilize the Voith Group's extensive network of locations worldwide.

As a former developer and manufacturer of rail vehicles, Voith has the competence necessary to be, not only an executor of maintenance tasks, but a reliable service engineering partner.

Anuario del Ferrocarril

Spanish Railway 2023

Yearbook

Abierto
el plazo
a empresas y
entidades públicas



También versión
digital enriquecida
que permite
búsqueda
por palabra



EDICIÓN BILINGÜE ESPAÑOL INGLÉS

Versión impresa y
en la web:
www.anuariodelferrocarril.es



Participe en

Guía de Empresas

Guía de Productos estrella

Guía de Protagonistas del ferrocarril

Guía de Organismos y empresas públicas

¡Desde 875 euros, su empresa publicitada todo el año!



Típico molino de viento holandés en el Museo al Aire Libre de los Países Bajos.

El museo holandés de tranvías de Arnhem

El Museo al Aire Libre de los Países Bajos, Nederlands Openluchtmuseum, es uno de los mayores atractivos turísticos de Holanda, con cerca de 800.000 visitantes al año.

Abierto en 1918 en Arnhem, en sus más de 44 hectáreas recrea cómo era la vida en los Países Bajos hasta principios del siglo XX, especialmente los aspectos culturales y económicos, por medio de edificios y vehículos tradicionales procedentes de todas las regiones del país, que reflejan fielmente el paisaje tradicional que se podría encontrar en Holanda en el siglo XIX.

Especialmente interesantes son las reproducciones de fábricas, casas, molinos de viento y puentes sobre canales, junto con plantaciones de tulipanes, granjas de vacas, etcétera. Además, la visita se enriquece con actores y figurantes vestidos con trajes de la época. En 2005, el Nederlands Openluchtmuseum fue nominado como el mejor museo de Europa al aire libre.

El Museo de Tranvías

El Museo ya exponía tranvías estáticos desde su apertura en 1918 pero, en 1956, un grupo de entusiastas de los tranvías de Arnhem, cuya red

El tranvía 76 delante de la cochera del museo del tranvía.





Interior de la
cochera-museo.

tranviaria fue destruida por completo durante la Segunda Guerra Mundial, propuso a los responsables del museo la construcción de una pequeña línea tranviaria dentro del mismo, con varios tranvías ya fuera de servicio, pero preservados y en perfecto estado de marcha, junto con una pequeña cochera que haría también de museo tranviario.

La idea gustó a los responsables, pero por di-

versos motivos la línea tranviaria con su pequeño museo no se hizo realidad hasta muchos años más tarde. Fue en 1996 cuando, por fin, se pudo inaugurar una pequeña línea circular de 1,7 kilómetros con varios tranvías históricos restaurados, que intentaban recrear el antiguo servicio tranviario de Arnhem.

De todos modos, se tuvo la buena idea de no

El tranvía 520.





El tranvía 274.

utilizar el ancho de vía original de la red tranviaria de Arnhem (1.087 milímetros) para la nueva línea, sino el ancho europeo de 1.435, con el objetivo de poder ir añadiendo tranvías históricos de otras ciudades holandesas, como se ha ido haciendo con el paso de los años.

También se construyó, aunque con muchas menos vías, una fiel reproducción del principal depósito tranviario que había en Arnhem, Westervoortsedijk, antes de su destrucción, utilizando fotos y planos originales, junto con los recuerdos de antiguos empleados del tranvía. Además de servir de cochera y taller, funciona como un pequeño

museo con muchas piezas tranviarias expuestas y traídas de toda Holanda.

La línea tiene seis paradas, Entree, Landgoed, Lint-Tuinen, Platteland, Dorp y Erven, un triángulo de giro y una vía de paso en la estación principal de Entree. Recorre las principales áreas del Museo, sirviendo además como eficaz medio de transporte para personas con movilidad reducida.

La explotación la realiza un equipo de voluntarios de la Fundación Tramweg, propietaria de los tranvías históricos, en coordinación con los responsables del Museo. Actualmente, los tranvías en servicio son seis, procedentes de las antiguas



El tranvía 631 en una de las zonas del recorrido.

redes tranviarias de Arnhem, La Haya, Róterdam y Ámsterdam, construidos entre 1921 y 1969.

Estos tranvías son el 274 (Tranvías de La Haya, 1921), los tranvías 520, 533 y 535 (Tranvías de Róterdam, 1931), el 631 (Tranvías de Ámsterdam, 1969) y el 76, que es una réplica de los antiguos tranvías de Arnhem, construido en el propio museo en 1998. Además, el museo dispone de un interesante tranvía limpiador de vía, construido en 1958 y procedente de la red tranviaria de Ámsterdam.

Es habitual que varias veces al año circulen por las vías del museo tranvías históricos procedentes de otras ciudades holandesas o incluso de otros países, lo que enriquece la variedad de vehículos de la colección del museo. ■

TEXTO Y FOTOS: VÍCTOR LURI



Cruce de los tranvías 274 y 533 en la estación principal.



Llegando a la parada de las cocheras.



El tranvía limpiador de vía, construido en 1958 y procedente de la red tranviaria de Ámsterdam, junto con el tranvía 76 en la estación principal.



El tranvía 535, con un remolque de los antiguos tranvías de Róterdam.

historia

piezas
de museoa todo
tren

libros

artes

mi cámara

historia

Xilografía de Narciso
Méndez Branga.

Primeras imágenes del ferrocarril

Así decía, a mediados del pasado siglo, sobre los viajeros de los primeros tiempos del camino de hierro, el escritor y periodista Wenceslao Fernández Flórez: “¿Cómo se ofrecen, queridos señores, a nuestra curiosidad los primitivos viajeros de ferrocarril, en las láminas en blanco y negro de los grabados de la época? Muy inconcretamente. Se ve, apenas, junto a las ventanillas, su perfil rematado por una chistera o una capota; graves, serios, holgados; o bien en una plataforma, con sus levitas o sus amplias faldas y ese aire que al través de los tiempos reservan los seres humanos para las inauguraciones”.

Pues no muy diferentes a esta descripción lucían en las artes gráficas viajeros y trenes de mediados del siglo XIX en óleos, grabados, xilografías, litografías y viñetas satíricas, que reflejaron el impacto del ferrocarril en la sociedad española.

Es innegable que, al mismo tiempo que los trenes recorrían el planeta, lo transformaban, y que el mismo ferrocarril actuó como elemento acelerador de la disolución figurativa del paisaje y, por tanto, de la pintura y de otras representaciones gráficas, que culminó en la época finisecular con la explosión de las vanguardias y sus revoluciones conceptuales.



En peligro Inminente, de Vicente Cutanda.

Sencillamente, había un nuevo punto de vista desde el que observar el mundo: la percepción de la realidad desde la velocidad y a través de las ventanas de los trenes; la alteración de los estados de ánimo del hombre, convertido ya en viajero y artífice de una sociedad compleja; la domesticación de la naturaleza (puentes, viaductos, túneles, estaciones, apeaderos, etcétera); la recreación de la experiencia del viaje desde la inmovilidad (estampas, postales, álbumes de fotografías y guías turísticas, relatos de temática ferroviaria) y la evocación de las actitudes y hábitos de los

mismos hombres fueron los principales cambios en los que se analizó el ferrocarril y su interferencia artística con el ser humano.

Nuestros pintores escasas veces buscaron en trenes y estaciones motivos para sus cuadros, incluso los costumbristas y los dados a lo anecdótico y, como afirmó a mediados del siglo XX el académico de Bellas Artes Francisco Sánchez Cantón, “de las contadas obras inspiradas por el tema, sobran los dedos de una mano para numerar las notables”.

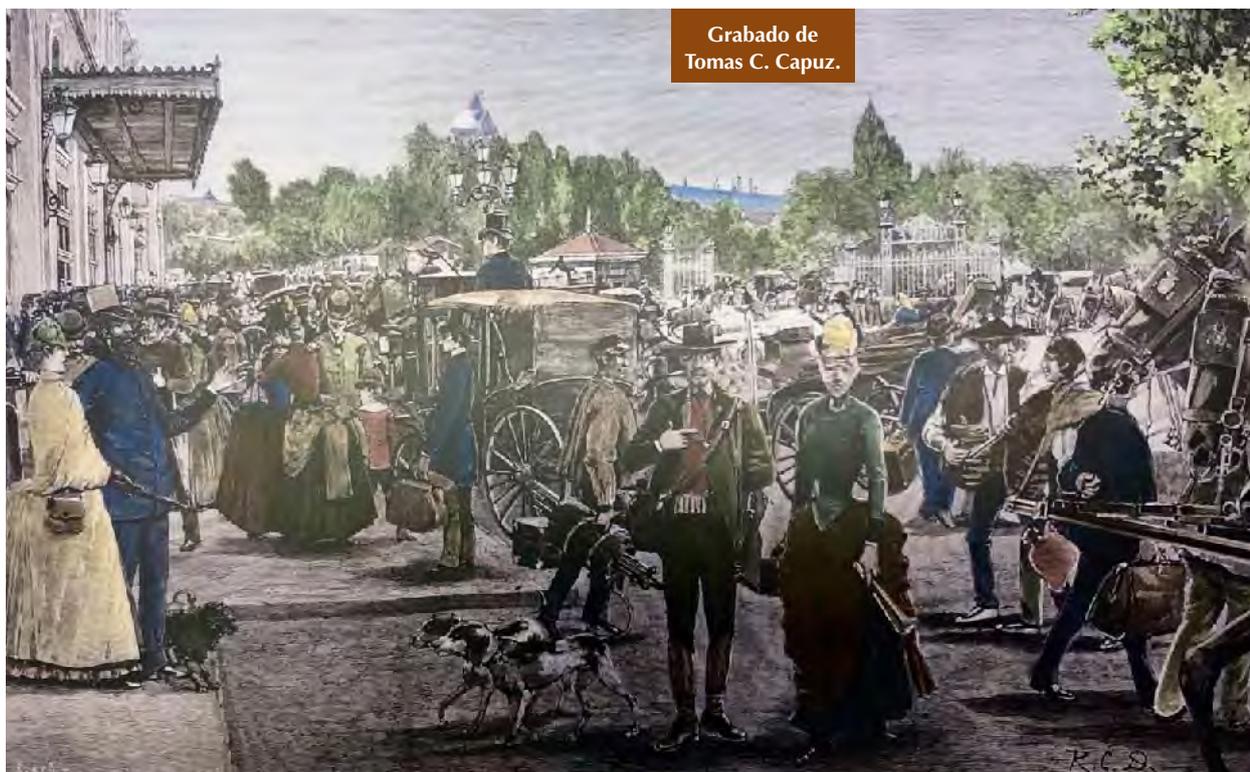
Tal afirmación se sostiene en que, pasado el fervor inicial por el nuevo transporte, se hizo frecuente que se reprodujeran, en revistas y periódicos nacionales, láminas e ilustraciones artísticas del extranjero.

■ Óleos

Uno de los primeros óleos españoles que representan el ferrocarril es de 1851, realizado por el toledano Gallego y Álvarez, en el que se observa una pequeña locomotora encuadrada bajo una vista de El Escorial.

Un año más tarde, y a medida que el interés ferroviario calaba en los pintores, destaca Jenaro Pérez Villamil con *Inauguración del ferrocarril de Langreo por la Reina Gobernadora. Entrada del tren en Gijón*. Se cree que el origen de esta obra pudo ser un encargo de la propia Reina.

En 1863, Mariano Fortuny Marsal representa en *Descarrilamiento de un tren. Catástrofe del Pontón*



Grabado de
Tomas C. Capuz.



Dibujo de Narciso Méndez Bringa.

Carretero, por su “matiz poético poco frecuente”.

En España, hasta mediados del XIX, el profesor titular de Historia del Arte en la Universidad del País Vasco, Iñigo Sarriguarte, señala la importancia del taller litográfico de Trubia, en Asturias, en el que trabajan el estampador Víctor Heusch, el grabador Jacobo Abruñedo Truero y el grabador belga Juan Pedro Gosset, que en 1864 abre en Madrid la Litografía Científica Industrial, a la que hay que destacar junto a La Industria, fundada en Asturias en 1844, que promovió la investigación artística aplicada.

Como arte menor, cabe mencionar que el Ayuntamiento de Barcelona encargó en 1848, por la inauguración del Barcelona-Mataró, una medalla conmemorativa que dibujó el pintor Claudio Lorenzale y grabó en hueco Miguel Jubany. Sánchez Cantón la califica de “pieza de más curiosidad que de mérito” por su “deficiente graduado” y porque el segundo término “carece de la lejanía necesaria”.

Hasta en un espectáculo tan popular como el teatro, sobre todo en estos decenios previos a la llegada del cinematógrafo, los dramaturgos españoles tampoco se sintieron aludidos por la llegada del tren.

Al igual que en las artes gráficas, mayores o menores, los escenarios ferroviarios no aparecen mucho en las obras de esos años. Pero seguro que la tradición española de la burlesca disposición a la crítica encierra sátiras contra el ferrocarril, como en la comedia *Aranjuez-Tembleque-Madrid*, estrenada en 1853 en el Teatro de la Cruz de la capital; en una de sus decoraciones, reproducida en una revista ilustrada, figuraba la estación de Aranjuez con un tren.

■ Mejor, la sátira

Como afirma Sarriguarte en *Una visión del ferrocarril desde la pintura, el grabado y el cine*, no hay abundancia en España de grabados, óleos y dibujos sobre las locomotoras o ferrocarriles en esos primeros tiempos del vértigo de la modernidad, tan sólo ejemplos aislados, en periódicos y revistas, sobre todo de carácter técnico.

Sin embargo, continúa el profesor, “hay una nueva fuente de creación que popularizó la imagen

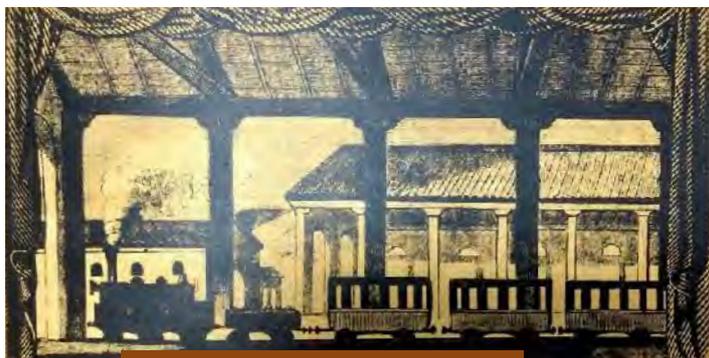


Tren en marcha, de Arturo Carretero.

del Alabern, uno de los fenómenos que más eco tenía en la época, los accidentes ferroviarios, recurrente en revistas, pero poco común en la pintura.

Justo Ruiz de Luna, Tomás Carlos Capuz, Vicente Cutanda, Alberto Pla Rubio -Premio Nacional en 1895-, Narciso Méndez Bringa, Salvador Martínez Cubells o Darío de Regoyos quien, aunque era nativo de Ribadesella estuvo más vinculado con el País Vasco, son algunos nombres entre los más destacados pintores y dibujantes ocupados en el ferrocarril.

Pero ni románticos, ni realistas, ni impresionistas españoles se afanaron con demasiada atención en este asunto, ni tampoco alcanzaron la altura deseada. Sánchez Cantón destacaba, entre el parco abanico de opciones, el dibujo *Tren en marcha*, del compostelano Arturo



Reproducción en una revista ilustrada de la decoración del Teatro de la Cruz.

del ferrocarril: la caricatura, creada para ironizar y burlarse de la era del vapor". El objetivo era "minar la confianza del ciudadano ante estos nuevos inventos, de ahí que la temática se acercara a fallos mecánicos, explosiones, y toda una amalgama de imágenes caóticas y estridentes".

Esa escasa producción pictórica contrasta, sin exagerar tampoco, con la mayor abundancia en la prensa periódica, que encontró un fácil objeto de burla. Resulta por tanto comprensible que un pueblo como el español, resignado en muchos aspectos a su mala suerte, volcara toda su creatividad satírica en esta novísima forma de transporte de personas y mercancías.

La primera vez que una revista española publicó el dibujo de un tren, aunque este no llegara a España hasta bastante después, fue, según explicaba Sánchez Cantón en el *Semanario Pintoresco Español* del 2 de octubre de 1836, ilustrando *Los Caminos de Hierro*, artículo anónimo, con los grabados de un viaducto por el que pasa un ferrocarril formado por una máquina y tres coches.

Lo más curioso del escrito -añade Sánchez Cantón- estriba en que el autor se refiere, preferentemente, al camino propiamente dicho; busca su origen en el refuerzo enlucado -*summa crusta*- de las vías romanas; luego en los entarugados con madera y, por fin, alude a los carriles de hierro. Al hablar de los motores menciona la tracción de sangre, el aprovechamiento de la fuerza de la gravedad y, sólo al final, a las máquinas de vapor llamadas *locomotores* (sic).



Medalla conmemorativa del Barcelona Mataró.

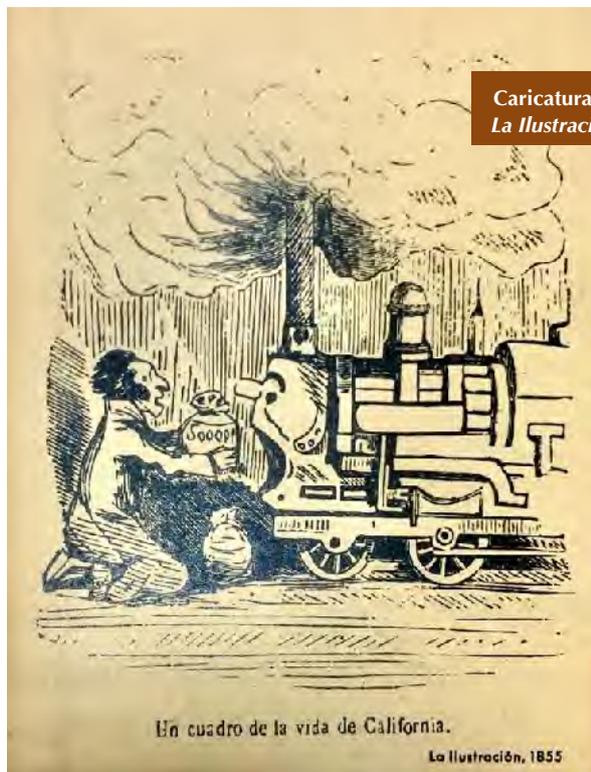
Portada de *Madrid Cómico*.



Tracción de sangre

Es precisamente la tracción de sangre el recurso cómico-satírico más utilizado para mofarse del nuevo transporte, por la previsible reducción de la tradicional demanda de sus viajeros ante el ímpetu del ferrocarril -que luego tardó años en hacerse realidad- y por la socorrida idea del *rústico* auxilio que, en diversas circunstancias adversas, prestaba a la máquina supuestamente *superior*.

Y son las revistas satíricas donde abundan estos tratamientos de lo tradicional contra lo innovador, que reflejan, enaltecen o parodian a las pequeñas *numancias* que resisten frente al atroz progreso: en el *Almanaque Pintoresco* de 1851, el dibujante malagueño José Vallejo (1821-1882) firma la página en que se oponen una diligencia grande y señorial, arrastrada por cinco caballos briosos, y un tren



de juguete, con coches, apenas cajas con ruedas. También se puede observar, en el *Museo Universal*, de 1865, cómo se empareja a un tren, camino de El Escorial, con un carro tirado por cinco mulas.

La política no escapaba a las inercias burlescas ferroviarias: la complejidad del ferrocarril en su construcción y en su explotación, la enorme masa de capital económico y humano necesaria para su puesta en

marcha y funcionamiento -que una caricatura de *La Ilustración*, de 1855, transporta a California, haciendo de la locomotora un monstruoso e incansable tragatalegas de dinero- dependía en gran medida del apoyo estatal, introduciendo así al tren en la gigantesca rueda de la vorágine financiera, los intereses territoriales y la corrupción política.

Se pueden citar nombres posteriores de caricaturistas como Eduardo Sáez Hermúa, Mecachi, o Cecilio Pla, y revistas como *Mundo Cómic*, *El Loro*, *Madrid Cómic* o *La risa*, que bebieron de esos primeros lustros de la novedad con asuntos como la incomodidad del viaje, las aglomeraciones en la taquilla, los retrasos o los inconvenientes del *equipage* (sic) inadecuado, además de los coyunturales, como el bandolerismo y los sabotajes, menos comunes en la realidad de lo que creía el imaginario popular.

Con el paso de los años, la fuerza satírica se multiplicó, pasando el mundo ferroviario a ser una constante más dentro de la crítica social. Como anécdota, y aunque sea muy posterior a esta primera época, hay que destacar la conocidísima caricatura de 1893, inserta por primera vez por T. Gascón en *Blanco y Negro*, y trasladada después a la tradición oral, del jinete baturro subido a un pollino entre los rieles, que, seguro de sí mismo y en tono amenazante, replica al silbato de la locomotora: ¡Chuffa, chuffa! ¡Cómo no te apartes tú!

La doctora en Historia del Arte, Rocío Robles Tardío, sobre el papel y la influencia que el universo del ferrocarril ha tenido en todas las expresiones artísticas del ser humano señala: "... de manera que los trenes atravesaron y perforaron no sólo valles y montañas, sino que también cruzaron por cuadros, iglesias, casas y villas, poemas, novelas y canciones. (...) El humo de las locomotoras de vapor primero y los postes telegráficos después sirvieron de alimento del arte a lo largo de más de cien años. Y se considera que una de las consecuencias de la intromisión de los ferrocarriles en el ámbito artístico fue la perversión, la modificación y el sacrificio de la capacidad que el arte posee para despertar los placeres sensoriales en el hombre, el cual, en ese lapso de tiempo, es apprehendido como trabajador, viajero y consumidor". ■

Pelayo Esteve



vía libre

La revista del ferrocarril



6.500 ejemplares en su edición impresa distribuidos por suscripción y en quioscos a todo el sector ferroviario

Lectores de las administraciones públicas, operadores y gestores de infraestructura, empresas suministradoras, investigadores, estudiantes y aficionados al ferrocarril

Su portal, www.vialibre.org, suma más de un millón de páginas vistas al mes

- Cerca de 7.000 suscriptores de su boletín diario de Actualidad Ferroviaria
- Más de 5.000 suscriptores de su boletín diario con el Resumen de Prensa
- Alrededor de 3.000 suscriptores de su boletín internacional, Spanish Railway News, que además se distribuye a través de las oficinas comerciales españolas

TARIFAS de PUBLICIDAD
vialibre.org

Solicita ofertas de publicidad
antoniog@ffe.es
911 511 088 / 629 846 634



Locomotora Alco 2180

Año: **1971**

Compañía: **Renfe**

Propietario: **Fundación de los Ferrocarriles Españoles**

De este modelo DL-500 S del catálogo de American Locomotive Company, Alco, Renfe explotó ochenta unidades, las ocho primeras fabricadas en Estados Unidos y el resto de la serie en España, bajo licencia, entre los años 1965 y 1971.

En 1962, Renfe abrió un concurso para la adquisición de sesenta locomotoras diésel de línea. El contrato para su fabricación se adjudicó en el año 1963 a Alco, acompañada de las españolas Euskalduna, CAF y Sociedad Española de Construcción Naval, "La Naval". Las máquinas, 2101 a 2160, entraron en servicio a partir de 1965.



La 2180 fue protagonista de varias Jornadas de Puertas Abiertas del Museo de Delicias.

En 1967, Renfe amplió en diez unidades el pedido -2161 a 2170- y en otras diez -2071 a 2180- en 1968. A este último pedido corresponde esta Alco, última de la serie que salió de fábrica en 1971, matriculada como 2180 (UIC 321-080-4).

Tres décadas después, una vez retirada del servicio, la locomotora fue traspasada a la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, de cuyo parque de vehículos preservados forma parte.

Desde 2002, su actividad giró alrededor de las

FICHA TÉCNICA

Fabricante:	Euskalduna
Ancho de vía:	1.668 mm
Motor diésel:	Alco 251-C
Transmisión:	Eléctrica GEC GT-581
Motores eléctricos:	Seis GEC 5-GE-761
Peso en servicio:	111 toneladas
Potencia nominal UIC:	2.180 CV a 1.025 rpm
Velocidad máxima:	120 km/h



Esta locomotora fue utilizada en el Museo de Delicias hasta marzo de 2012.

necesidades de logística del Museo del Ferrocarril de Madrid-Delicias. La 2180 fue locomotora, titular o de apoyo, de trenes históricos y turísticos, y también fue utilizada en régimen de maniobras y para trasladar otros vehículos históricos sin perder en ningún momento su decoración original.

La máquina fue apartada de esas funciones por una avería importante, el fallo de su generador auxiliar, circunstancia que obligó a retirarla en el mes de marzo de 2012, situándose en Vicálvaro.

Cinco años después, la Asociación Vallisoletana de Amigos del Ferrocarril acordó con la Fundación su cesión para afrontar las reparaciones que fueran necesarias, tanto mecánicas como estéticas. A Valladolid se trasladó en noviembre de 2018, y poco después un grupo de voluntarios de la asociación inició los trabajos en un estrecho cobertizo que hace las funciones de taller.

Con la colaboración de la Fundación se recuperó un generador auxiliar en buen estado de otra locomotora de la serie 2100, que estaba apartada y fuera de servicio en Medina del Campo.

Colocado el “nuevo” órgano, se acometieron tareas de rehabilitación de las partes eléctricas y mecánicas dañadas. Recibieron intervenciones, por ejemplo, el generador principal para ganar aislamiento, el cableado en general, el circuito neumático... hasta volver a arrancar su motor de tracción y recorrer recientemente unos metros a modo de prueba.

Ahora, se está rehabilitando la caja, con el desmontaje de los paneles laterales de fibra de vidrio, la sustitución de la perfilera, la renovación de la tornillería y la reposición de las planchas de chapa de los testereros, en los que se han vuelto a dejar operativas las puertas centrales. ■

TEXTO Y FOTOS: JUAN CARLOS CASAS



Estado de los trabajos de restauración.



Pupitre de conducción en una de las cabinas de la 2180.



Vista de la estación de Matallana en León, tomada en 1977.

WERNER HARDMEIER/ARCHIVO EUSKOTRENI/MUSEO VASCO DEL FERROCARRIL

El Ferrocarril de La Robla llega a León

30 de mayo de 1923

Inaugurado en 1894, el ferrocarril hullero de La Robla a Valmaseda pronto experimentó diversas ampliaciones. La primera, hasta Luchana, a orillas del Nervión y junto a las factorías de Altos Hornos de Vizcaya, abierta al tráfico en 1902 y con la que el tren carbonero se independizó del Ferrocarril del Cadagua y sus gravosos peajes, que incrementaban el precio final del transporte y restaban competitividad a sus combustibles. Fue preciso esperar otras dos largas décadas para que su red creciera en su extremo opuesto, en concreto entre la localidad leonesa de Matallana y la capital de la provincia, tramo abierto al tráfico hace ahora un siglo, el 30 de mayo de 1923.

Una rentabilidad comprometida

Los orígenes del Ferrocarril Hullero de La Robla a Valmaseda se remontan al 26 de noviembre de 1889, fecha en la que el ingeniero guipuzcoano Ma-

El ferrocarril de La Robla ha sido el mayor ferrocarril de vía métrica de Europa. De vocación minera, inicialmente se construyó para enlazar los yacimientos hulleros del norte de León y Palencia con Vizcaya, cuya siderurgia se había convertido a finales del siglo en una gran devoradora de carbón. En consecuencia, su vía enlazaba la localidad leonesa de La Robla con la vizcaína de Valmaseda, en la que los trenes podían continuar hasta las principales factorías vizcaínas a través del Ferrocarril del Cadagua.

riano Zuaznávar presentó en las Cortes su proyecto constructivo. Tras su aprobación, obtuvo la correspondiente concesión para su construcción y posterior explotación el 5 de enero de 1891.

Una vez aprobado el proyecto por el gobier-



Locomotora de caldera vertical utilizada durante las obras de construcción del ferrocarril hullero de La Robla a Valmaseda.

ARCHIVO EUSKOTREN/MUSEO VASCO DEL FERROCARRIL

no e incluso antes de obtener la definitiva concesión, Mariano Zuaznávar decidió organizar la empresa que debía acometer la construcción del ferrocarril y su futura explotación en los 99 años previstos.

Así, el 21 de abril de 1890 se constituyó en Bilbao la Compañía del Ferrocarril Hullero de La Robla a Valmaseda, empresa que sería presidida por Cirilo María de Ustara. Paulino de la Sota sería el vicepresidente y Juan de Gurtubay, José A. de Errazquin, Enrique Aresti, Manuel Ortiz y Sainz, Victoriano Zabalinchaurreta, Manuel Orbe, Fernando Fernández de

Velasco, Francisco Arratia, Epifanio de la Gándara, Luis Salazar y Santos L. de Letona asumirían los puestos de vocales. Muchos de ellos eran, a su vez, propietarios de explotaciones mineras situadas a lo largo de la nueva vía férrea o estaban vinculados a diferentes empresas siderúrgicas vizcaínas. Mariano Zuaznávar se reservó el puesto de director de la sociedad.

El capital social de la nueva empresa se estableció en 6.250.000 pesetas, repartidas en 12.500 acciones de quinientas pesetas. En todo caso, pese a tratarse de una cifra muy importante para la época, no



El ferrocarril hullero de La Robla captaba la producción de las minas de carbón de León y Palencia, como las Hulleras de Sabero. Fotografía de Martin Dieterich.

ARCHIVO EUSKOTREN/MUSEO VASCO DEL FERROCARRIL



La estación de Mataporquera, enlace con la línea de la Compañía del Norte de Alar del Rey a Santander, fue una de las más importantes del ferrocarril hullero de La Robla.

TREVOR ROWE/ARCHIVO EUSKOTREN/MUSEO VASCO DEL FERROCARRIL



En 1902, el ferrocarril de La Robla amplió su red con la construcción de una vía entre Valmaseda y Luchana, que le permitió liberarse de los peajes que le imponía el Ferrocarril del Cadagua en el tramo final hasta la industria vizcaína.

TREVOR ROWE/ARCHIVO EUSKOTREN/MUSEO VASCO DEL FERROCARRIL

el verano de 1891, el 14 de septiembre de 1894 los trenes ya podían recorrer el nuevo trazado en toda su longitud.

Antes incluso de concluir las obras, los responsables del ferrocarril de La Robla pudieron constatar que el negocio no iba a ofrecer la rentabilidad prevista en los proyectos de Zuaznávar. La mayoría de las minas de la región recorrida por sus vías todavía no se habían puesto en explotación y, además, sus promotores no habían adquirido el material remolcado necesario para su transporte. El resultado de las primeras locomotoras adquiridas fue, simplemente, desastroso, lo que provocó constantes averías y retrasos, así como unos gastos de mantenimiento desorbitados.

Por otra parte, el obligado convenio con el ferrocarril del Cadagua para el paso de los trenes entre Valmaseda y Zorroza, así como con el ferrocarril de Bilbao a Portugalete, para poder continuar con un tercer carril hasta las factorías siderúrgicas de Baracaldo y Sestao, encarecían el precio final del carbón y lo

resultaba suficiente para afrontar las obras, presupuestadas en 14 millones de pesetas, por lo que desde el principio se recurrió al endeudamiento. En 1892, con los trabajos muy adelantados, se emitieron 20.000 obligaciones hipotecarias por valor de quinientas pesetas, con las que esperaban obtener otros 10 millones de pesetas. Sin embargo, los mercados financieros desconfiaron de la oferta y no fue posible reunir todo el capital preciso.

El 23 de febrero de 1891, el gobierno autorizó la transferencia de la concesión de Mariano Zuaznávar a la Compañía del Ferrocarril Hullero de La Robla a Valmaseda. A cambio, el ingeniero guipuzcoano percibió 250.000 pesetas en acciones.

Resulta asombroso que los promotores del ferrocarril de La Robla fueran capaces de construir sus casi trescientos kilómetros de línea en un tiempo récord de apenas tres años. Iniciadas las obras en



HARALD NAVÉ. ARCHIVO MAQUETRÉN

ARCHIVO HISTÓRICO PROVINCIAL DE ZARAGOZA

Fotografía de fábrica de un coche de tercera clase construido por Material Móvil y Construcciones de Zaragoza para el nuevo ferrocarril de León a Matallana.



hacían poco competitivo frente al importado desde Gran Bretaña.

La primera víctima de la situación fue el propio promotor del ferrocarril, Mariano Zuaznávar que, ante la insostenible situación financiera de la empresa, se vio obligado a presentar la dimisión en julio de 1895. Le sucedió en el cargo de Director General Pedro de Alzaga, que pocos meses después fue sustituido por el catalán Manuel Souchirou y éste, a su vez, por Francisco Henrich, en el verano de 1896. Cuatro directores en un año son el mejor reflejo de la inestable posición de la sociedad. En diciembre de 1896, la situación era

tan crítica, que la compañía del ferrocarril de la Robla se vio obligada a presentar la suspensión de pagos.

Para superar su comprometida situación financiera, el ferrocarril de La Robla decidió incrementar su parque de material móvil, incluidas seis potentes locomotoras de vapor norteamericanas, tipo «consolidation», las primeras con este rodaje que, con el tiempo, se convertiría en uno de los más utilizados en los ferrocarriles españoles.

Además, sus rectores decidieron afrontar una de sus mayores carencias: la falta de unión directa de Valmaseda con los principales centros de consumo

Un tren mixto circula entre León y Matallana.



Vista de la estación terminal del ferrocarril de León a Matallana en la capital de la provincia.



del carbón que transportaban sus trenes. Para evitar los onerosos convenios con los ferrocarriles del Cadagua y de Bilbao a Portugalete optaron por construir su propia vía desde Valmaseda hasta Luchana-Baracaldo, donde podrían conectar con la red ferroviaria de Altos Hornos de Vizcaya.

El ferrocarril de La Robla obtuvo la concesión para la construcción de la línea de Valmaseda a Luchana el 22 de diciembre de 1899. Para financiar las obras, la empresa recurrió al endeudamiento, mediante una emisión de obligaciones hipotecarias por valor de 2,5 millones de pesetas. En octubre de 1900 se adjudicaron las obras a los contratistas José de los Heros, Lino Landaluce, Ramón Madariaga, Felipe Garamendi y José Ereño y, una vez concluidos los trabajos, el nuevo ramal entró en servicio el 1 de diciembre de 1902.

■ La refundación

A pesar de la progresiva mejora del tráfico, el beneficio que ofrecía la explotación seguía siendo insuficiente para poder atender la enorme deuda contraída durante la construcción de la línea y salir de la suspensión de pagos que arrastraba la empresa desde 1896. Por ello, en el año 1905 se procedió a reestructurar la compañía, tras la aprobación judicial de un convenio con sus numerosos acreedores.

El convenio resultó ruinoso para los accionistas y obligacionistas, que perdieron gran parte de su inversión, pero permitió, tras una operación de reducción de capital y su posterior ampliación, así como la conversión de las obligaciones en acciones, reestruc-

turar la compañía sobre unas bases financieras más sólidas que las iniciales. En 1905, el capital social se estableció en 20 millones de pesetas, mientras que la deuda en obligaciones se limitó a 9 millones.

La reestructuración de la compañía se completó con un cambio en su razón social, que pasó a denominarse Compañía de los Ferrocarriles de La Robla, S.A. Una vez saneadas sus finanzas, la sociedad pudo afrontar nuevas inversiones para la mejora de sus instalaciones y material móvil, acciones que se vieron respaldadas por un progresivo aumento del tráfico. En 1912 sus trenes fueron utilizados por 206.453 viajeros y transportaron 328.492 toneladas, de ellas 213.753 de carbón, superando por primera vez las previsiones de Zuaznávar de movilizar 200.000 toneladas anuales.

Esta positiva evolución se vio reforzada gracias a la Primera Guerra Mundial, que provocó una crisis energética sin precedentes en nuestro país. La movilización de los mineros británicos enviados a los frentes de batalla provocó una notable reducción de la producción y, poco después, la guerra submarina alemana encareció los fletes y dificultó los transportes, por lo que el competitivo carbón inglés prácticamente desapareció de los mercados españoles.

Antes del inicio de la guerra, cerca de la mitad del carbón consumido en España por la industria y el transporte era de procedencia británica. Sin embargo, las dificultades para su importación provocaron una rápida subida de su precio, de modo que, en 1917, éste se había incrementado en un 300 por cien.

La desaparición de los carbones británicos en el mercado nacional incentivó la producción hullera

WERNER HARDMEIER



En los años setenta, el servicio de viajeros en las cercanías de León se mejoró con la introducción de los automotores Billard.

WERNER HARDMEIER



El tren correo de León a Bilbao se prepara para emprender la marcha en la estación de León.

española y la extracción de este mineral se duplicó en los años de la guerra. Naturalmente, esta coyuntura benefició directamente al ferrocarril de La Robla, que, en 1918, llegó a transportar medio millón de toneladas de este combustible.

Finalizada la guerra, se recuperaron las importaciones de hullas británicas, aunque en menor medida que en el pasado, ya que el gobierno favoreció el consumo del carbón nacional, sobre todo en las empresas ferroviarias subvencionadas por el Estado. Así, aunque en 1921 el de La Robla solo transportó 318.321 toneladas, la demanda se recuperó progresivamente y, en 1935, superó las cifras de 1918 al alcanzar las 511.217 toneladas.

■ ¡A León!

En principio, como su nombre indica, el ferrocarril de La Robla tenía su origen en este pueblo leonés. Si algún viajero procedente de Bilbao quería continuar hasta la capital de la provincia, se veía obligado a traspasar en este punto a los trenes de la Compañía del Norte que enlazaban Gijón con León.

La favorable coyuntura que atravesaba la compañía gracias a la mejora del tráfico que implicó la crisis energética de la Primera Guerra Mundial, impulsó a los rectores del ferrocarril de La Robla a construir un ramal desde Matallana que facilitaría la unión directa con la capital leonesa. Sin embargo, en lugar de

Pese a la paralización de la circulación de los trenes en buena parte del antiguo ferrocarril de La Robla en 1991, la sección de León a Matallana pudo mantener el servicio de cercanías.

afrontar directamente la obra, decidieron encomendar este objetivo a una de sus empresas filiales: Industria y Ferrocarriles, S.A.

El 10 de septiembre de 1920 el gobierno otorgó a Industria y Ferrocarriles la concesión para la construcción del ferrocarril de León a Matallana, línea que formaba parte de un proyecto más ambicioso, ya que estaba prevista, por un lado, su futura prolongación de Matallana a Figaredo, lo que habría permitido el enlace con el ferrocarril Vasco-Asturiano, y, por otro, entre León y Palanquinos, donde conectaría con la amplia red de los Ferrocarriles Secundarios de Castilla, que llegaba hasta Palencia y Valladolid.

Las previstas ampliaciones a Figaredo y Palanquinos nunca llegaron a materializarse. Por el contrario, los veintinueve kilómetros del tramo de León a Matallana se inauguraron, con la solemnidad propia de estos magnos acontecimientos, el 30 de mayo de 1923 y se abrieron al tráfico al día siguiente. Desde entonces, fue posible viajar directamente de León a Bilbao, invirtiendo en el trayecto once horas y 35 minutos. Aunque pueda parecer mucho tiempo, la alternativa por la vía ancha de la Compañía del Norte era de más de catorce horas y, además, exigía un incómodo trasbordo en Venta de Baños.

Tras la apertura del ferrocarril de León a Matallana, la estación de la capital leonesa se convirtió en la cabecera de los servicios de viajeros con destino a Bilbao, en detrimento de la original en La Robla, ya que la sección entre esta localidad y Matallana quedó relegada a ramal secundario, aunque mantuvo un notable tráfico de mercancías, tanto para el trasbordo con la red de Norte, y más tarde de Renfe, como, sobre todo, por el transporte de los carbones procedentes de las distintas explotaciones hulleras de la zona.

Conocida en León como la estación de Matallana, para diferenciarla con facilidad de la otra es-

tación de la ciudad, la de vía ancha operada por la Compañía del Norte y, desde 1941, por Renfe, desde sus andenes partían los trenes de cercanías a Cistierna y, diariamente, su famoso Correo con destino a Bilbao.

En los años sesenta, la rápida sustitución del carbón por la electricidad y los derivados del petróleo provocó la rápida pérdida de la rentabilidad de las líneas operadas por la Compañía de los Ferrocarriles de La Robla. En consecuencia, en 1972 esta empresa se vio obligada a renunciar a la explotación de sus concesiones, que fueron asumidas por la sociedad estatal Ferrocarriles de Vía Estrecha, más conocida por su acrónimo Feve.

La Compañía de los Ferrocarriles de La Robla había iniciado la modernización de sus servicios, que se tradujo en la supresión de la tracción vapor a finales de los años sesenta. Feve prosiguió esta política, con la mejora de los servicios de viajeros gracias a la introducción de nuevas unidades diésel y la renovación del parque de vagones con nuevas tolvas especializadas en el transporte de carbón. Además, en 1983, los andenes de la estación de Matallana se convirtieron en la cabecera de un nuevo servicio particularmente prestigioso: el Transcantábrico.

Lamentablemente, Feve no dispuso de los recursos necesarios para la renovación integral de la vía del viejo hullero, que, con el paso del tiempo y de los trenes, dejó de reunir las condiciones de seguridad necesarias. En consecuencia, el 27 de diciembre de 1991 el gobierno decretó la suspensión del servicio de viajeros en el tramo comprendido entre Matallana y Bercedo.

La supresión del servicio decretada por el gobierno no afectó a la sección de León a Matallana en la que, en principio, se mantuvo la circulación de los trenes de cercanías. Sin embargo, desaparecieron de sus vías los trenes de mercancías que transportaban



Vista del entorno de la antigua estación del tren de La Robla en León, tras las obras realizadas a partir de 2011 para la tranviarización de sus accesos.

contenedores desde Bilbao hasta la capital leonesa y, también, el Transcantábrico. Afortunadamente, gracias a los acuerdos suscritos el 6 de abril de 1993 entre las Diputaciones de Palencia y León, la Junta de Castilla y León y los sindicatos UGT y CCOO, se pudo renovar la vía, primero entre Matallana y Cistierna, tramo reabierto el 26 de noviembre de ese mismo año, y más tarde, el 18 de octubre de 1994, entre esta última localidad y Guardo. Finalmente, el 30 de mayo de 2003 se pudo recuperar la totalidad de la línea hasta Bilbao.

Tras la reapertura del antiguo ferrocarril de La Robla en toda su longitud, la leonesa estación de Matallana recuperó su antigua vitalidad y, además, la oferta de trenes turísticos se vio incrementada con la incorporación de una nueva oferta: el Expreso de La Robla.

Lamentablemente, un proyecto para la implantación de una red de tranvías modernos en León, que en una primera fase pretendía conectar el centro de la ciudad con su mayor hospital, unido a la implantación de un servicio de tren-tranvía hasta Guardo mediante unidades híbridas diésel-eléctricas, supuso la supresión, el 18 de septiembre de 2011, del último tramo del ferrocarril de Matallana entre la estación de La Asunción y la capital. Una vez paralizado el servicio, se realizaron importantes obras para la transformación de la antigua traza ferroviaria, que, por otra parte, no presentaba ningún paso a nivel en su recorrido urbano, para su inserción en la ciudad como tranvía.

La tranviarización del ferrocarril de Matallana en León coincidió con importantes cambios en la gestión de la red de ferrocarriles de ancho métrico de titularidad estatal, ya que el 1 de enero de 2013, tras la disolución de la antigua Feve, sus servicios fueron asumidos por Renfe, mientras que sus infraestructuras pasaron a manos de Adif. Mientras tanto, los trenes procedentes de Bilbao, Guardo o Cistierna siguen recalando en la estación de La Asunción y, aunque en nume-

rosas ocasiones se ha anunciado su inmediato retorno a la antigua estación de Matallana, lo cierto es que, por el momento, no existe ni el material móvil adecuado para su circulación por vías ferroviarias y tranviarias, ni la reglamentación necesaria que ampare su utilización.

Cuando el ferrocarril de León a Matallana cumple su primer siglo de vida, los andenes de su cabecera en la capital provincial esperan en silencio recuperar algún día el bullicio del pasado. Ojalá así sea y pronto los trenes vuelvan a circular por todo su recorrido. Solo el retorno al centro de la ciudad permitirá que el histórico ferrocarril de La Robla pueda jugar en el futuro un papel destacado en el tráfico de cercanías en toda su zona de influencia. ■

Pablo Callam

Berlín, 23 de octubre de 1868-Bilbao,
16 de octubre de 1958

Desde su cargo de director de los Ferrocarriles de La Robla, el ingeniero alemán Friedrich Martin Paul Callam Strecker, Pablo Callam, fue uno de los principales impulsores de la construcción del ferrocarril de León a Matallana.

Natural de Berlín, ciudad en la que vino al mundo el 23 de octubre de 1868, tras cursar estudios superiores, Pablo Callam inició su andadura laboral en la firma alemana Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) que, desde 1883, era la licenciataria para la explotación de las patentes de Thomas Alva Edison en Alemania y, poco después, de las de General Electric, incluidos los desarrollos de Frank Sprague, quien en 1887 había sentado en Ritchmond (Virginia, Estados Unidos), las bases del tranvía eléctrico.



Retrato de Pablo Callam publicado en *El Liberal* el 11 de noviembre de 1900.

AEG participó en la electrificación de numerosas redes de tranvías europeas y, tras su primera experiencia en Halle, inaugurada en 1891, una década más tarde ya había implantado el nuevo sistema de tracción tanto en Alemania (Gera, Breslau, Essen, Chemnitz, Dortmund, Lübeck, Plauen, Königsberg, Altenburg, Estrasburgo, Stuttgart, Spandau, Kiel, Leipzig, Nuremberg, Bromberg, Danzig, Bernburg, Heilbronn, Stettin, Eisenach, Braunschweig, Duisburgo, Görlitz, Frankfurt Oder, Saarbrücken, Hörde y Karlsruhe) como en otras ciudades extranjeras como Kiev, Christiania (Oslo), Bilbao, Lodz, Sevilla, Santiago de Chile, Barcelona y Génova.

Fue precisamente en Génova, ciudad italiana en la que AEG inauguró sus nuevos tranvías eléctricos el 14 de mayo de 1893, donde se inició la andadura profesional de Pablo Callam en el sector del transporte. Tras el éxito de esta experiencia, la firma alemana lo destinó a Sevilla, donde recaló en 1899 para, bajo la dirección de su compatriota Otto Engelhardt, asumir el cargo de Ingeniero Jefe y Director de la Explotación. Como señalaba *El Liberal* el 11 de noviembre de 1900, ya en sus primeros años en España comenzó a ser conocido como Don Pablo.

Pablo Callam apenas residió tres años en Sevilla, ya que en 1902 fue reclamado por AEG para hacerse cargo de la dirección de la Compañía Vizcaína de Electricidad. Esta sociedad, en la que sustituyó en

el cargo al también alemán Juan Golcher, era propietaria de los tranvías de Bilbao a Santurce y a Algorta, los primeros de España en utilizar la tracción eléctrica gracias, precisamente, a la colaboración de la firma berlinesa que, a su vez, participaba activamente en el capital de la empresa bilbaína.

Desde la Compañía Vizcaína de Electricidad, Pablo Callam lideró la toma de control de la Compañía del Tranvía Urbano de Bilbao, así como la unificación de su ancho de vía original, de 750 milímetros, por el de las restantes líneas de la capital vizcaína, de 1.365 milímetros; la electrificación de la red, y su ampliación. De este modo, en pocos años se pasó de las tres líneas urbanas originales a las nueve operativas en 1920.

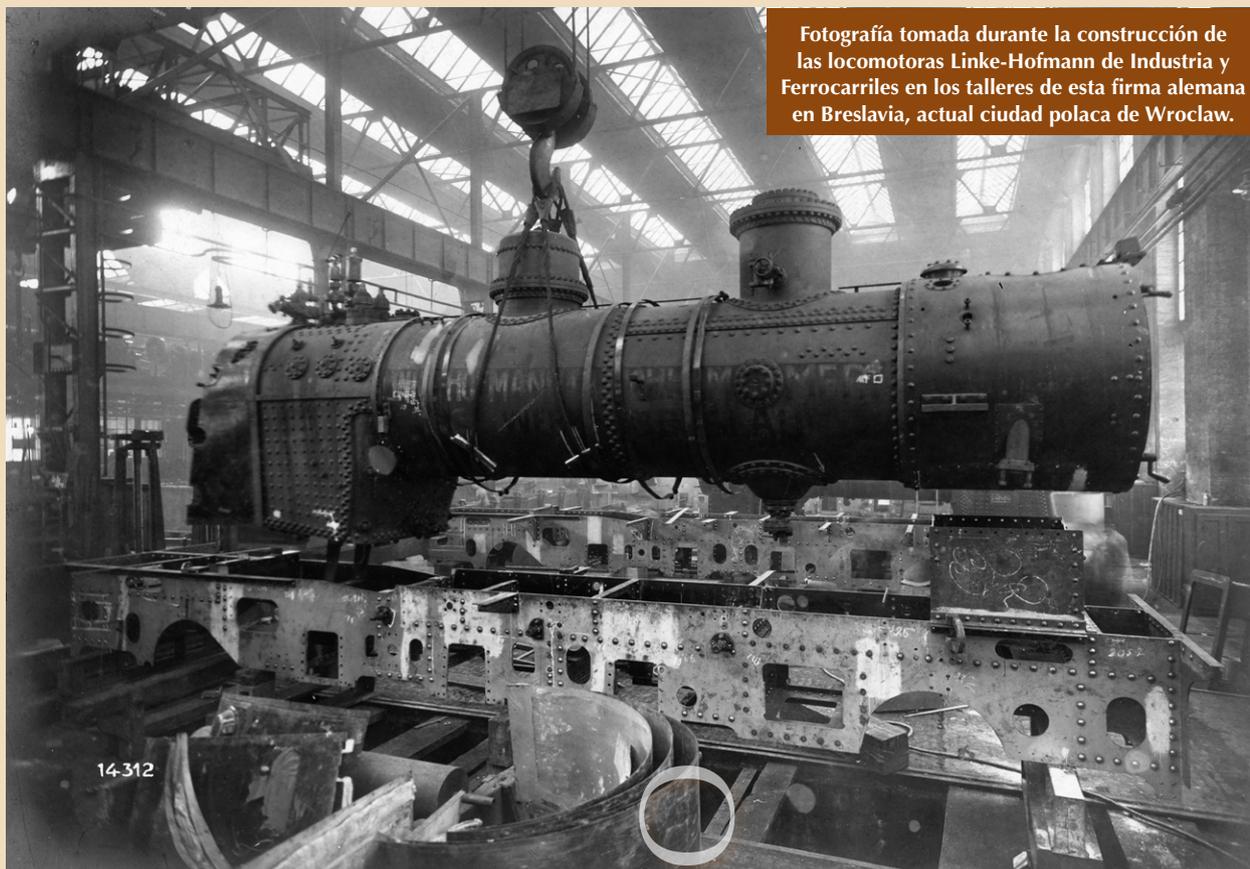
A partir del 11 de septiembre de 1920, Pablo Callam inició un nuevo proyecto profesional, al ser nombrado Director de la Compañía de los Ferrocarriles de La Robla. Bajo su mandato, la empresa emprendió proyectos de gran relevancia, entre los que destaca la construcción del enlace entre Matallana y León por la firma filial Industria y Ferrocarriles. Además, modernizó la tracción, con la incorporación de cuatro impresionantes locomotoras articuladas sistema Garratt y amplió el parque de material remolcado aprovechando la favorable coyuntura que experimentó el carbón español tras la Primera Guerra Mundial.

La Guerra Civil sorprendió a Pablo Callam en Berlín, a donde se desplazaba con frecuencia para recibir tratamientos oftalmológicos. Mientras tanto, el Ferrocarril de La Robla, al igual que los demás servicios ferroviarios de Vizcaya, fue incautado por el nuevo Gobierno Vasco que, entre otras medidas, decretó la destitución de Pablo Callam, a quien consideraba sospechoso de connivencia con el bando sublevado.

Tras la caída de Vizcaya, Pablo Callam fue reemplazado en su cargo de Director, pero poco después, el 25 de abril de 1938, presentó su dimisión debido a que ya contaba con setenta años de edad. En todo caso, se mantuvo vinculado a los Ferrocarriles de La Robla, ya que fue nombrado miembro de su Consejo de Administración y asesor, con un sueldo de 15.000 pesetas anuales.

Durante la Segunda Guerra Mundial Pablo Callam colaboró con los servicios secretos de la Alemania nazi, por lo que fue investigado por el Office of Strategic Services (OSS) norteamericano. Aunque al finalizar el conflicto fue reclamado por los aliados, la petición, al igual que las relativas a otros muchos jefes nazis y a españoles colaboracionistas, fue desatendida por el gobierno de Franco.

Pablo Callam falleció en Bilbao el 16 de octubre de 1958 a la edad de 89 años. Cabe señalar que en su esquela se utilizó la forma alemana de su nombre, es decir, Paul Callam. Al profesar la fe luterana, fue enterrado en el cementerio británico de Loiu. ■



Fotografía tomada durante la construcción de las locomotoras Linke-Hofmann de Industria y Ferrocarriles en los talleres de esta firma alemana en Breslavia, actual ciudad polaca de Wrocław.

Las «Linke» de Industria y Ferrocarriles

La primera crisis energética que vivió la economía española entre 1915 y 1918 como consecuencia de la escasez de carbón de importación provocada por la Primera Guerra Mundial y el consiguiente encarecimiento de este combustible, impulsó a las empresas ferroviarias, grandes consumidoras de este fósil, a explorar nuevas alternativas para asegurar su abastecimiento. En el caso concreto de la Compañía de los Ferrocarriles de La Robla, sus rectores optaron por levantar una fábrica de briquetas en Burceña (Baracaldo).

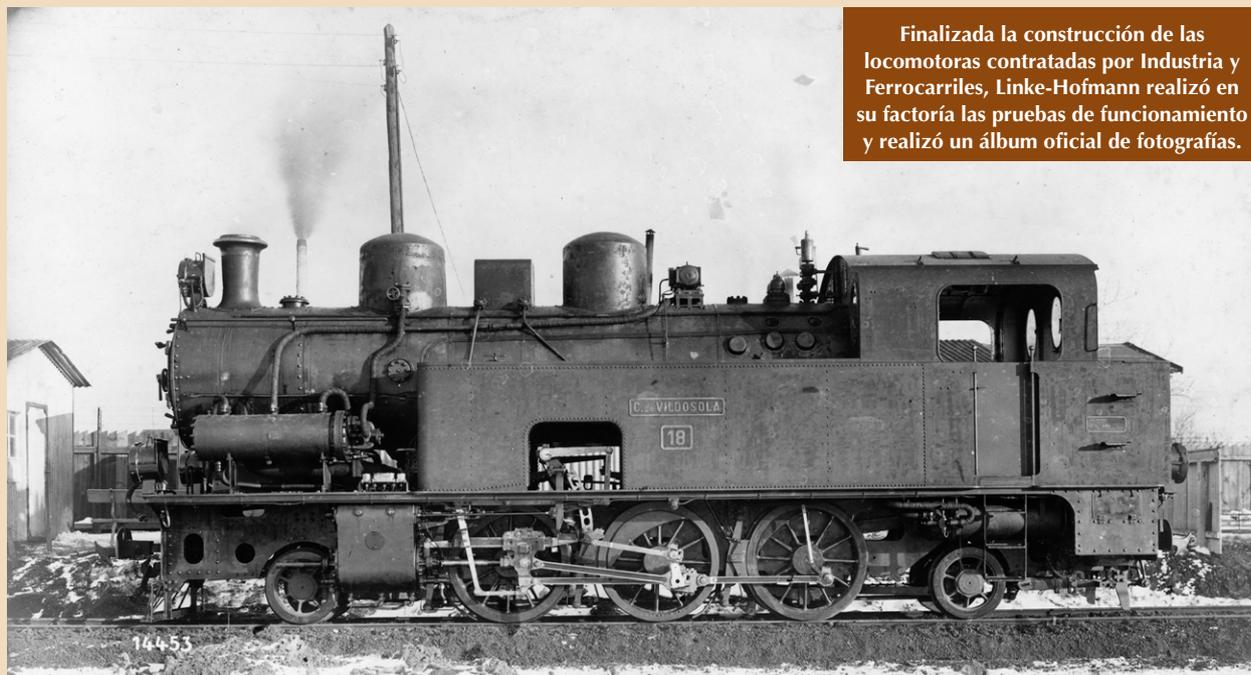
Para construir la nueva factoría y con el fin de que sus productos finales pudieran interesar a otras empresas del sector, Ferrocarriles de La Robla decidió en 1916 constituir una sociedad instrumental: Industria y Ferrocarriles, S.A. Esta firma fue la que contrató toda la maquinaria precisa y puso en marcha la factoría a finales de agosto de 1917.

Aunque el propósito inicial de la Sociedad Industria y Ferrocarriles fue la construcción de la fábrica de briquetas, sus estatutos también contemplaban

otras actividades como la adquisición y arrendamiento de material móvil, así como la obtención y explotación de concesiones administrativas de aguas, minas y ferrocarriles. El primero de los objetivos se limitó a la compra de tres locomotoras construidas en Norteamérica, dos por Baldwin y otra por Alco, así como treinta vagones que, de inmediato, fueron arrendados a su empresa matriz: Ferrocarriles de La Robla.

Más importante fue el tercero de los objetivos, la obtención y explotación de concesiones administrativas, ya que, como se ha señalado, el 10 de septiembre de 1920 obtuvo la del ferrocarril de León a Matallana, línea fundamental para completar el trazado de La Robla y facilitar la conexión directa por vía métrica entre Bilbao y León. El pliego de condiciones exigía que el nuevo servicio contase con cinco locomotoras de vapor, tres coches mixtos de 1ª y 2ª, otros tres de 2ª y 3ª, tres de 3ª, cuatro furgones, diez vagones cerrados, cuarenta de bordes altos, diez de bordes bajos y tres jaulas.

Tras el oportuno concurso, la construcción de las cinco locomotoras de vapor fue adjudicada a la firma alemana Linke-Hofmann, con sede en Breslavia, actualmente ciudad polaca. Dado el servicio que debían realizar, en principio únicamente en los veintinueve kilómetros comprendidos entre León y Ma-



Finalizada la construcción de las locomotoras contratadas por Industria y Ferrocarriles, Linke-Hofmann realizó en su factoría las pruebas de funcionamiento y realizó un álbum oficial de fotografías.

ARCHIVO EUSKOTREN/MUSEO VASCO DEL FERROCARRIL



Adquiridas inicialmente para la línea de León a Matallana, sus buenas cualidades hicieron que pronto ampliaran su radio de acción a otros trayectos de los Ferrocarriles de La Robla, como delata esta imagen tomada en Valmaseda.

TREVOR ROWE/ARCHIVO EUSKOTREN/MUSEO VASCO DEL FERROCARRIL

Robla, pronto extendieron su radio de acción al resto de las líneas operadas por su matriz, donde fue común verlas al frente de toda clase de trenes de viajeros, desde el famoso «Correo» de Bilbao a León hasta los trenes de cercanías entre la capital vizcaína y Valmaseda. Tras la disolución de la Sociedad Industria y Ferrocarriles en los años cincuenta, las cinco máquinas se integraron definitivamente en el parque de tracción del Ferrocarril de La Robla.

La progresiva dieselización de la tracción en el Ferrocarril de La Robla, así como la caída del tráfico de viajeros a finales de los años sesenta, implicó la retirada del servicio de las cinco «Linke» de Industria y Ferrocarriles. Lamentablemente, poco después todas ellas fueron desguazadas. ■

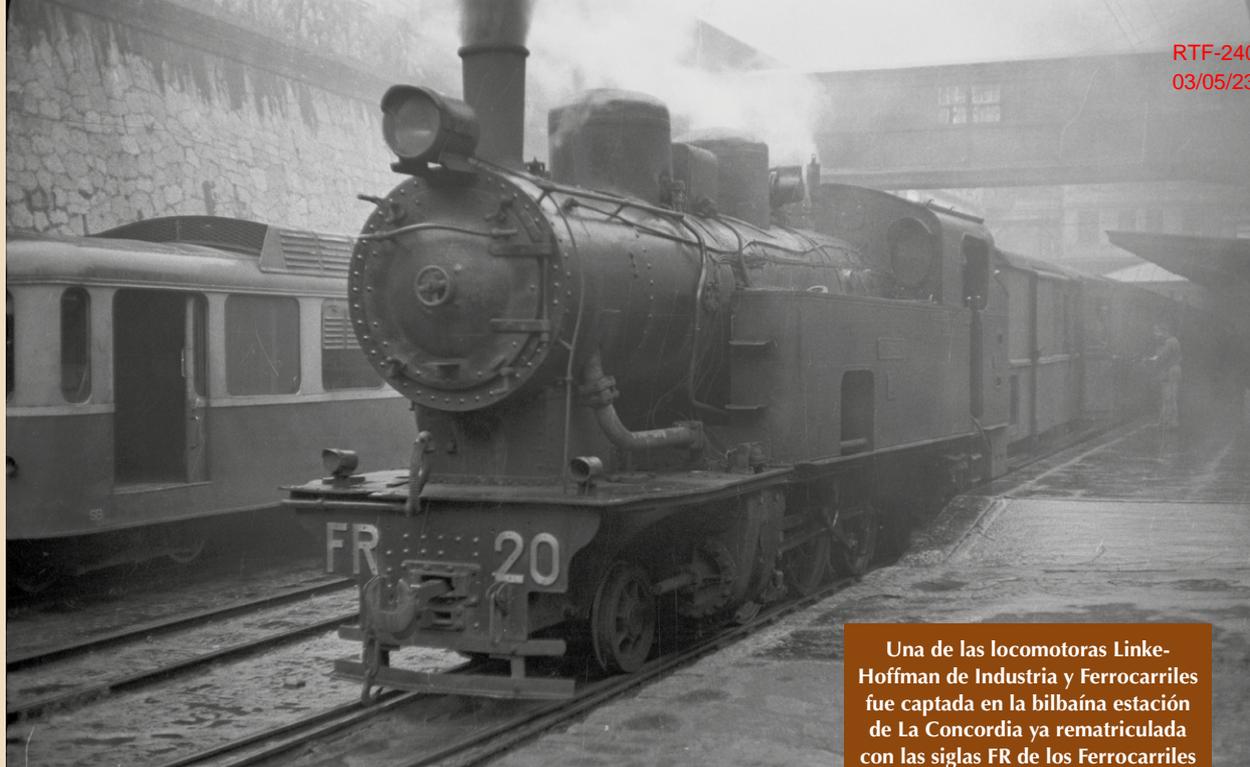
tallana, se optó por un diseño de locomotora-ténder, con rodaje 131. Recibieron los números de fábrica consecutivos del 2774 al 2778 y fueron matriculadas y bautizadas como 16, A. DE GANDARIAS; 17, ALFREDO USTARA; 18, C. DE VILDOSOLA; 19, PEDRO ORTIZ DE ARANA y 20, JUAN C. CALVO, nombres todos ellos relativos a diferentes accionistas de los Ferrocarriles de La Robla.

Aunque contratadas por Industria y Ferrocarriles para su ferrocarril de León a Matallana, las «Linke», como siempre fueron conocidas en el Ferrocarril de La

Un posado inaugural

El 30 de mayo de 1923 fue un día grande para León, y también para los rectores de la Compañía de los Ferrocarriles de La Robla y de su filial, Industria y Ferrocarriles, ya que se culminaba el viejo proyecto de conectar directamente y con vía métrica, la capital del histórico reino con Bilbao.

Como señalaba la *Gaceta de los Caminos de*



Una de las locomotoras Linke-Hoffman de Industria y Ferrocarriles fue captada en la bilbaína estación de La Concordia ya rematriculada con las siglas FR de los Ferrocarriles de La Robla. Fondo Ingo Hütter.

REIMAR HOLZINGER/ARCHIVO EUSKOTREN/MUSEO VASCO DEL FERROCARRIL

Hierro, ese día, los invitados se congregaron en la nueva terminal ferroviaria de León, en cuyos andenes se había levantado un altar, desde el que el obispo de la ciudad bendijo las vías, edificios, máquinas y vagones. A continuación, un tren especial condujo hasta Matallana a los numerosos asistentes, entre ellos una notable representación de las autoridades civiles, militares y eclesiásticas, la prensa bilbaína y leonesa y el Consejo de Administración de la Compañía. En Matallana fueron obsequiados con un lunch y de regreso, en León, se celebró un gran banquete, en el que

se pronunciaron varios brindis en los que se resaltó la gran fraternidad entre los representantes de Bilbao y León.

Antes de la inauguración, el Consejo de Administración de los Ferrocarriles de La Robla y sus directivos más destacados quisieron inmortalizar el momento posando ante las nuevas locomotoras adquiridas por Industria y Ferrocarriles con destino a la nueva vía férrea, momento que quedó recogido en esta imagen. ■

JUANJO OLAIZOLA ELORDI



El Consejo de Administración y altos cargos de los Ferrocarriles de La Robla posan ante sus nuevas locomotoras Linke-Hofmann durante los actos inaugurales de la nueva línea de León a Matallana.

ARCHIVO EUSKOTREN/MUSEO VASCO DEL FERROCARRIL

furgón de cola

Un clásico reeditado

Coches-Camas, Restaurantes y Salones

En los ferrocarriles de la Península Ibérica

Javier Aranguren. Coordinador Josep Calver Pi
Gestión Ferroviaria. Barcelona 2023

En 1996 se publicaba por primera vez *Coches-Camas Restaurantes y Salones – En los ferrocarriles de la Península Ibérica*, de Javier Aranguren, que de inmediato se convirtió en un clásico de las “bibliotecas ferroviarias”, cotizado con el paso del tiempo.

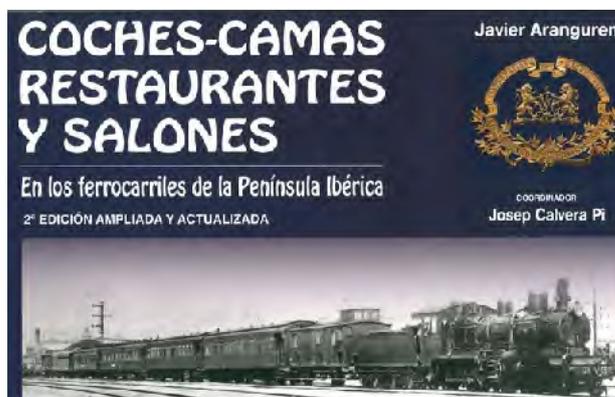
Ahora, Josep Calvera ha impulsado y coordinado esta segunda edición, ampliada y actualizada que facilita a aficionados y estudiosos del ferrocarril el acceso a un documento imprescindible para conocer la historia de un tipo de coches que fue icónico de la calidad y el confort del viaje en ferrocarril.

Esta segunda edición parte de la concienzuda investigación y recopilación histórica de Aranguren para incorporar nuevos contenidos, entre ellos un capítulo dedicado a los trenes turísticos, y una relevante aportación de ilustraciones reproducidas con gran calidad, documentos originales y nuevos datos.

El esquema original del libro se mantiene y su estructura divide en capítulos: Historia; La Compañía Internacional de Coches-Camas y de los Grandes Expresos europeos; los coches y furgones de la Compañía Internacional en la Península Ibérica; Coches-camas y coches de viajeros con departamentos con cama de otras Compañías; Coches-comedor de otras Compañías; Coches-salones de otras Compañías; y Coches remolque de Talgo.

A ellos se añade el mencionado capítulo dedicado a los trenes turísticos, un anexo documental con fotografías, tablas y esquemas, y una completa bibliografía

En definitiva, esta segunda edición no solo no desmerece a la clásica, sino que aporta nuevos contenidos y completa a la primera para convertirse desde el primer momento en un nuevo clásico de la biblioteca ferroviaria española. ■



Historia de una gran iniciativa social

Epopéya Social Ferroviaria

Historia de la Asociación para Residencias de Pensionistas Ferroviarios 1931-2021

Antonio Albadalejo Carrión
Bubok editorial. Madrid 2023

En 1931, al amparo de la Asociación General de Empleados y Obreros de los Ferrocarriles Españoles, nació la Asociación para Residencias de Pensionistas Ferroviarios cuyos primeros noventa años de vida detalla este volumen

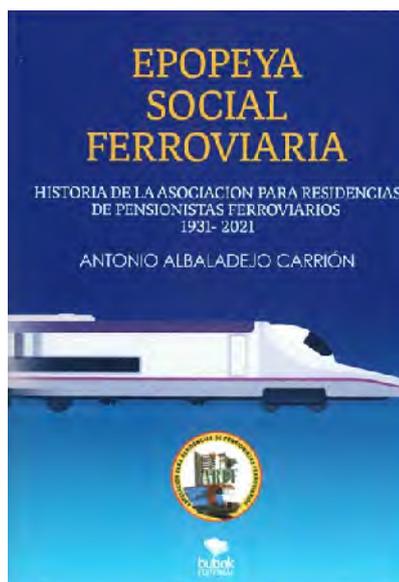
Su autor, Ingeniero de Caminos y ferroviario, fallecido en 2022, apenas cuatro meses antes de la edición de este libro, ha conseguido reflejar en él no solo la historia de la Asociación sino la de una voluntad de atención social pionera en la que el ferrocarril y su trabajadores sirvieron de modelo.

En los noventa años relatados en la obra, 92 ya hoy, de esta gran iniciativa social, se ha mantenido la voluntad asistencial por encima de avatares y convulsiones políticas, legislativas, sociales e

incluso bélicas. Ello es la constatación de que lo que se creó en 1931 es hoy una obra perdurable capaz de superar muy diversos desafíos y vicisitudes.

El libro ofrece además una ventana para observar noventa años de historia a través de una perspectiva peculiar, la de una institución centrada en la atención a los pensionistas ferroviarios de la que ningún giro histórico la consiguió distraer.

Con minuciosidad y rigor de ingeniero, el autor detalla en once capítulos y tres anexos la trayectoria de una asociación viva cuyo sentido tiene hoy más vigencia que cuando se creó. ■



Literatura y Ferrocarril

Don Fernando, El túnel y otras Obras

Manuel Vilas, Juan María Calles Moreno y otros

Premios del Tren

Fundación de los Ferrocarriles Españoles
Madrid 2023

En 1997, Renfe creó el Premio de Narraciones Breves Antonio Machado que desde 1985 organiza la Fundación de los Ferrocarriles Españoles y que hoy, convertido en Premios del tren, celebra cada año la relación entre Ferrocarril y Literatura.

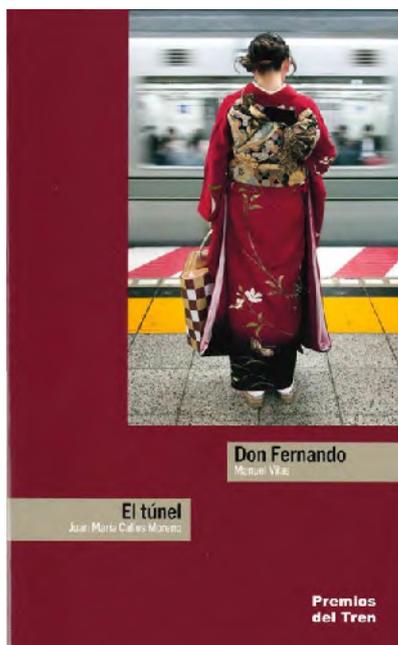
La narración y la poesía son los géneros reconocidos en cada edición y en la de 2022, cuyas obras galardonadas recoge este volumen, fueron Manuel Vilas, con el relato 'Don Fernando', y Juan Manuel Calle Moreno, con el poema 'El Túnel', los primeros premios.

El libro, que presenta el ministro de Cultura Miquel Iceta y prologa el editor Je-

sús García Sánchez, recoge también los relatos finalistas de María Marcela Vicente ('Carta para Clarisa'), Miguel Ángel Carcelén Gandía ('La estación de Andoain'), Juan Carlos Fernández ('Nocturno de la Negra Pena'), Marta Giménez Martínez ('A porta Gayola') y José María Menéndez ('El escritor de memoria'). Y los poemas de Verónica Aranda Casado ('Compartimento C, Coche 293'), Pedro Flores ('Un hombre que conoció a un hombre que conoció a un hombre que conoció a Paula Sinos'), Sandro Luna ('Marchar') y Víctor Rodríguez Núñez ('Un tren descarrilado en la tangente').

Todos ellos, relatos y poemas, ofrecen una evidencia más de la buena relación entre la escritura y el ferrocarril, e incitan a la lectura pausada, preferiblemente a bordo de un tren. ■

A.R.



LOS LIBROS DE LA FUNDACIÓN

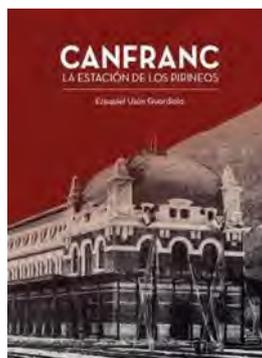
Ferrocarriles en Euskadi, 1855-1936 (Vol. 1. Las compañías de ancho Ibérico y Vol. 2. Las compañías de vía estrecha)

Colección de
Historia Ferroviaria, 16 y 17

Ángel María Ormaechea Hernáiz

Vol. 1.: 404 páginas. Vol. 2.: 600 páginas.
Año de edición: 2019

Precio obra completa: 40 €



Canfranc, la estación de los Pirineos

Ezequiel Usón
Guardiola

200 páginas.
Año de edición: 2021

Precio: 30 €

Historia y evolución del uniforme ferroviario. Imágenes para el recuerdo

Miguel Muñoz Rubio

230 páginas.
Año de edición: 2020

Precio: 30 €



La depuración del personal ferroviario durante la Guerra civil y el franquismo, 1936-1975

Colección de
Historia Ferroviaria, 15

Francisco Polo Muriel

500 páginas.
Año de edición: 2019

Precio: 22 €

La visibilidad de los maquinistas

La de maquinista es una de las profesiones ferroviarias más codiciadas. Los ferroaficionados, cuando visitan un museo, se pirran por poder pasar un buen rato en un simulador de conducción, y cuando los niños jugaban a trenes en la calle, éste era el rol preferido. La visibilidad de los maquinistas, especialmente en la época del vapor, explica esta popularidad, aunque también han contribuido a ella el periodismo, la literatura y el cine en la medida que han destacado la responsabilidad del puesto y divulgado sus heroicidades.

En las primeras representaciones gráficas del ferrocarril, el único ferroviario que solía aparecer era el maquinista; habría que ir a los dibujos de John C. Bourne para la London & Birmingham Railway de los años treinta del siglo XIX para encontrar representados otros oficios. En un grabado al boj contemporáneo a la inauguración del primer ferrocarril peninsular, lo vemos erguido y orgulloso sobre la plataforma. El nombre del maquinista inglés que condujo el primer tren entre Barcelona y Mataró, Tom Redson, ha perdurado en el imaginario popular de la historia del ferrocarril en España.

El lugar de privilegio en la literatura lo ostenta, sin duda alguna, Jacques Lantier, el maquinista protagonista de la novela *La Bête humaine* (1890, *La bestia humana*), de Émile Zola. Han contribuido a popularizar el argumento de la novela las sucesivas versiones cinematográficas: en 1920, *Die Bestie im Menschen* de Ludwig Wolff; en 1938, *La Bête humaine* de Jean Renoir, que traslada la acción a este año; en 1954 *Human Desire*, de Fritz Lang, que desvirtúa el argumento y lo traslada a USA en la época del diésel; en 1957 *La bestia humana* de Daniel Tinayre, que sitúa la acción en la Argentina de los años cincuenta del siglo XX; y en 1995, *Cruel Train*, un telefilm de Malcolm McKay para la BBC que transpone la acción a la Segunda Guerra Mundial. Emili Vila i Gorgoll, un ilustrador catalán afincado en París, fue el autor de uno de los carteles de promoción del filme de Renoir.

La nuit est mon royaume (1951), de Georges Lacombe, protagonizada por el mismo actor (Jean Gabin) que *La Bête humaine* de Renoir, y que puede considerarse una especie de secuela, narra el heroísmo de un maquinista que queda ciego al salvar la vida de su fogonero.

De lo sacrificado y duro del oficio de maquinista dejó buena constancia el pintor Vicente Cutanda



Grabado (c.1850).



Cartel de Emili Vila i Gorgoll.

en su ilustración de 1896, *La Nochebuena del maquinista*. El dramatismo de la situación, con la esposa llevándole junto a sus tres hijos la cena de Nochebuena a pie de máquina al maquinista, se ve incrementado por un apenas visible jefe de estación que, lámpara en mano, parece que les está apremiando.

En cambio, Ramón Casas, en una serie de



Disponible también
para móvil,
ordenador y
tablet

s u s c r i b e t e a

via libre



suscripciones@ffe.es
911 511 025
www.vialibre.org

11 números 45€/año
enero febrero marzo abril mayo junio julio agosto septiembre octubre noviembre diciembre
de la revista impresa
más la versión digital

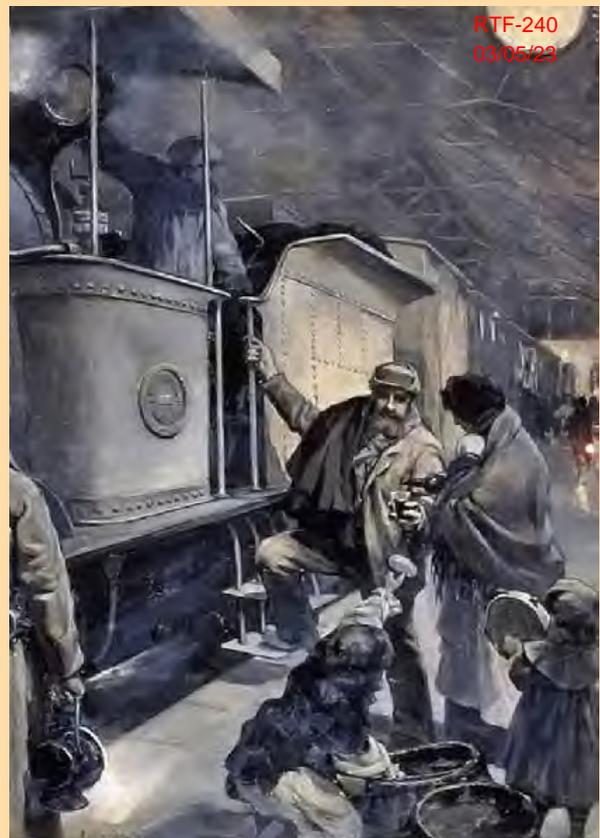


Fotograma de *Human Desire*.

acuarelas de 1912 sobre oficios modernos que imitaba la estética de las representaciones de los oficios tradicionales, dio una imagen mucho más relajada de los maquinistas.

Un tópico universal sobre los maquinistas es su amor por la locomotora, un amor que les lleva a mirarla más que a su mujer. Esta devoción, llevada al extremo, conduce a la situación de los maquinistas que, al jubilarse, no pueden vivir sin regresar una y otra vez al depósito de locomotoras. En 1924, el novelista y dramaturgo Ignasi Iglesias publicó el relato *El vell carrilair* (*El viejo ferroviario*). Un maquinista es obligado a tomar la jubilación anticipada. Pasado el disgusto inicial, decide hacer una vida reposada gracias a su pensión y a sus ahorros: paseos, amigos, partidita en el café... pero todos sus propósitos son en vano y el hombre acaba yendo cada día al depósito para ver si su sucesor trata bien a la que fue su locomotora. Llega un día en que no la encuentra, indaga y le comunican que ha sido dada de baja. El viejo ferroviario perderá la razón el mismo día que su amada locomotora es desguazada (ver *Vía Libre* nº 607 mayo 2016).

Cuatro años después del relato de Iglesias, apareció una película que aun contribuyó más a consolidar el mito del maquinista inseparable de su locomotora: *The General* (1928, *El maquinista de la General*). Este tema se ha perpetuado en el tiempo, buena prueba de ello es *O'Horten* (2007), del director noruego Bent Hamer, en la que el maquinista Odd Horten toma la jubilación forzosa con 67 años y cuarenta de servicio. La película empieza con su último trayecto Oslo–Bergen–Oslo y la fiesta de despedida que le ofrecen en la asociación de maquinistas, fiesta que empieza con el saludo de guerra de sus miembros, y que incluye un concurso para reconocer sonidos ferroviarios grabados. La cinta tiene un ambiente naif y lleno de ternura hacia un hombre al que acaban de jubilar de una profesión que es todo su mundo. Vemos sus paseos por la ciudad de Oslo durante los cuales recupera recuerdos



Vicente Cutanda.

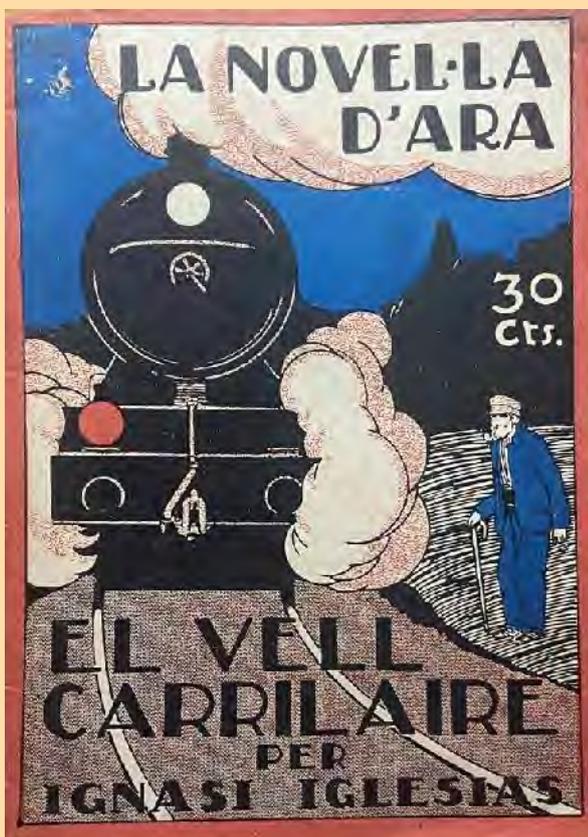


Ramón Casas.

infantiles, sabe de la muerte de viejos conocidos, hace amistades insólitas y, como no podía ser de otra manera, no puede resistirse a acudir al depósito a visitar las locomotoras.

Volvamos a la época del vapor. En 1925 la revista *Blanco y Negro* publicó el relato de Luis Aza *El caso extraño del maquinista Irizar*. La acción se inicia en un coche que la compañía ferroviaria ha puesto a disposición de un grupo de ingenieros y técnicos para que asistan a una inauguración. Uno de los presentes cuenta la historia de Irizar, un relato a medio camino entre el esoterismo y la psicología moderna. Después de preguntarle al fogonero novato si tiene novia, el maquinista Irizar queda como ensimismado y deja que el convoy tome una velocidad suicida. Así explica el fogonero lo ocurrido:

—Pero ¿no cierra usted? ¿No frena?
Me pareció entenderle un ¡No!, malhumorado, gruñón...



¡Santo Dios! La señal cuadrada de Vallina a la vista, la parada obligada en punto rojo y sangriento sobre el telón espeso de la noche y nuestra velocidad aumentando, y la señal que pasa ante nosotros como un rayo, y las luces de la estación que se echan encima, y el feroz traqueteo de las agujas, y el andén hecho nube de polvo..., y el pánico, en fin, el pánico, que me hace arrojar me instintivamente sobre el regulador y sobre el freno, agarrotado éste por la fuerte mano de Irizar, al mismo tiempo que se escuchaba el latigazo del vacío, el típico “chaas” del aire al entrar en la tubería cuando el conductor del tren, desde el furgón, aterrado, hizo uso de la “válvula de acción rápida”... ¡Y seguía Irizar en el balconcillo, crispada la mano sobre el freno, escrutando siempre la vía...!

Después, la parada brusca ante la trinchera desierta. ¡Los farolillos de mano que vienen a lo lejos oscilando en las sombras...! ¡Y un silencio, un silencio tan grande, una paralización, una obscuridad tan tremenda, apagadas todas las luces en la carrera loca... En esa obscuridad y en ese silencio se destacaba, trágica, la silueta inmóvil de Irizar; se escuchaba el ronquido de su respiración fatigosa... ¡Y cuando vino gente y le movimos, y le desagarrotamos del freno, cayó en nuestros brazos sin sentido, vueltos y nublados sus ojos, pálido, muy pálido...

Las ilustraciones de las portadas de los años treinta y cuarenta del siglo XX de las revistas norteamericanas *Railroad Magazine* y *Railroad Man's Ma-*



Fotograma de O'Horten.



Ilustración de *El caso extraño del maquinista Irizar*.

gazine presentaban a unos maquinistas satisfechos y orgullosos de su trabajo, que parece no sea nada agotador. En cambio, Ignacio Aldecoa, en su relato *Santa Olaja de acero* (1955), inscrito en el realismo social, nos narra un día del trabajo de un maquinista asignado a un depósito de locomotoras del norte de Castilla a finales de los años cuarenta. La *Santa Olaja* es la locomotora de vapor que atienden Higinio y el fogonero Mendaña, una máquina que «transmitía a las manos de Higinio sobre las palancas la serenidad de su fuerza encarrilada». El momento álgido es el pasaje en que salva una situación comprometida:

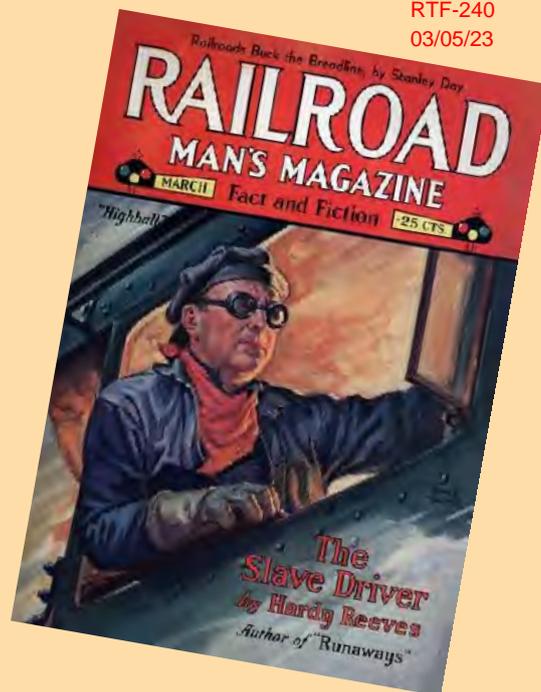
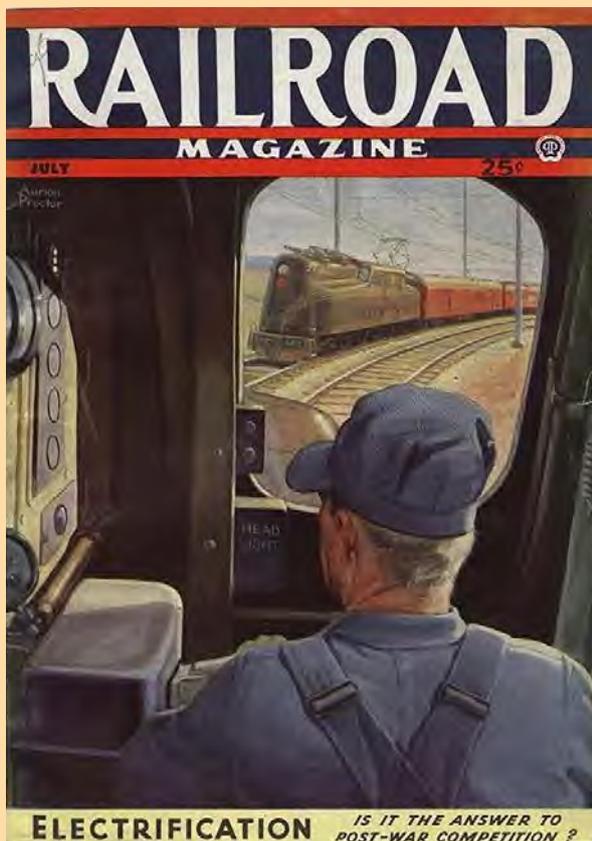
El tren llevaba ya una gran velocidad.

–Voy a aprovechar esta curva; alguno se saldrá del carril, pero acaso frenemos.

Puso las manos sobre las palancas y pitó largamente. Gritó:

–Si alguno salta...

Olaja fue frenando paulatinamente. Todo el tren retemblaba, se agitaba, parecía que iba a salirse de las vías. Los cubos de los ejes, reca-



Con la desaparición de las locomotoras de vapor, los maquinistas prácticamente desaparecen de las representaciones gráficas. Una excepción es el inglés Terence Cuneo, que siguió pintando imágenes de la época dorada del vapor. Ocasionalmente representaba locomotoras eléctricas o diésel, como en el dibujo de 1967 *Entrando en King Cross*, en el que vemos a un maquinista a los mandos de una Deltic.

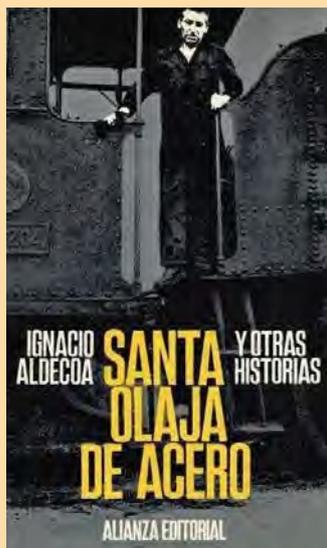
Lo peor que le puede pasar a un maquinista es vivir un atropello. Cuando alguien se suicida tirándose al tren, el maquinista es siempre una víctima inocente. El trauma que un incidente de este tipo supone para los ferroviarios queda muy bien recogido en la película *Gyeongui-seon (2006, The Railroad)*, del coreano Heung-Sik Park. Dos jóvenes viajan por separado en el mismo coche de un tren regional. Ambos se quedan dormidos por un cansancio profundo, existencial, no se apean para tomar el enlace de Seúl y acaban en una estación remota que ya no tendrá circulaciones hasta la mañana siguiente. Él es un conductor de metro con unos días de permiso porque una mujer se ha suicidado tirándose al paso de su convoy y ella ha abandonado su trabajo de profesora ayudante de literatura alemana en la universidad al descubrir la mujer de su catedrático que mantenía una aventura con él. La escena del suicidio de la mujer la vemos desde el punto de vista del maquinista, y la cinta nos muestra después cómo le atiende la compañía ferroviaria.

Rails & Tails (2007, Railles y lazos), dirigida por Alison Eastwood, se inicia con una escena en la que un maquinista de un tren norteamericano de viajeros, lanzado a más de cien kilómetros por hora, debe to-

lentados, quemaban el aceite. En medio de la composición pareció que un vagón se encabritaba. Luego Olaja se hizo definitivamente con el resto del tren. Frenó totalmente, con seguridad; resbaló un poco sobre los rieles y el tren quedó parado. Los hombres saltaron a los bordes de la vía. El jefe de tren corría hacia la máquina. Higinio se pasaba la mano por la frente. El fogonero se apoyaba en Olaja.

—De buena nos hemos librado —dijo el jefe de tren.

La figura del maquinista siempre ha estado rodeada de una cierta aura de heroicidad. *La Domenica del Corriere* informaba en 1951 de un incidente sucedido en Olot: una niña corrió hacia la vía cuando llegaba el tren, la abuela no supo reaccionar, el maquinista accionó los frenos, pero viendo que no detendría la máquina a tiempo, con riesgo de su vida, se colgó del testero para coger a la niña. El ilustrador Aldo Torchio dibujó una locomotora a la altura de la heroicidad, pero muy alejada de las dimensiones de las que hacían el trayecto de vía estrecha entre Olot y Gerona.





Aldo Torchio.



Philip D. Hawkins.



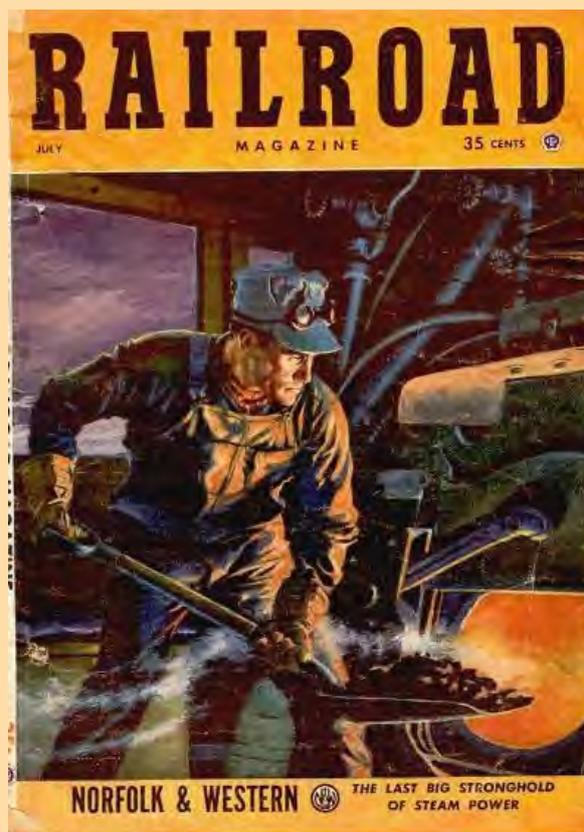
Terence Cuneo.

mar una decisión crucial. Una mujer quiere suicidarse estacionando su coche, con ella y su hijo dentro, en un paso a nivel a la salida de una curva. Cuando el maquinista ve el coche, debe decidir en décimas de segundo si aplicar frenos en plena curva con riesgo de una catástrofe mayor o arrollar el coche. El tren atropella el coche del que en el último momento salta el niño, y la compañía inicia la correspondiente investigación. La decisión del maquinista es aprobada por el comité, pero la película va por otros derroteros: la relación entre el huérfano, el maquinista y su mujer, enferma terminal de cáncer.

No podemos cerrar este artículo sin hablar de los fogoneros. Son pocos los relatos en los que no tienen solo un papel secundario. Una excepción la encontramos en el relato *La Margarideta* (1918), de Prudenci Bertrana. Margarideta es una joven bordadora tullida que vive con su padre cerca de la estación del tren de Gerona. Cuando el hombre muere, la chica pone una casa de huéspedes para ferroviarios, y así conocerá al fogonero del que se enamorará. Aldecoa, como ya hemos visto, incluye al fogonero en su relato *Santa Olaja de acero*. El pintor británico especialista en trenes históricos, Philip D. Hawkins, es el autor del óleo *Footplate - Great Western 4-6-0 Manor class* (c. 2000), que muestra a maquinista y fogonero en pleno trabajo. *Railroad Magazine* también le dedicó algunas portadas. ■

JORDI FONT-AGUSTÍ

<http://arteyferrocarril.blogspot.com/p/jordi-font-agusti.html>



furgón de cola



Teco JSV Puerto de Alicante-Can Tunis, con la locomotora 333.364 al frente, entrando en el apeadero alicantino de San Gabriel.

Fotografía de Sergio García. 11/08/2022.

Tren herbicida 93093 Alhondiguilla-Almorchón, arrastrado por las locomotoras 310-047 y 310-019, llegando a Almorchón una vez terminado su trabajo.

Fotografía de Juanjo Ramos Vicente.
12/10/2022.





RTF-240
03/05/23



SPONSOR OF THE
UITP GLOBAL PUBLIC
TRANSPORT SUMMIT

BARCELONA
4 - 7 JUNE 2023

MOVILIDAD ACCESIBLE

En un mundo cada vez más urbanizado, los metros, trenes ligeros y tranvías de Stadler ofrecen gran confort a los viajeros y soluciones de movilidad personalizadas y rentables a los operadores. Nuestros vehículos urbanos y suburbanos marcan tendencia en cuanto a prestaciones, fiabilidad, seguridad, accesibilidad universal, confort y tecnología punta.

www.stadlerail.com

STADLER



Boletín informativo de ANAVE
nº 654 Mayo 2023.

- 03
EDITORIAL
 El transporte marítimo en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.
- 04
INSTITUCIONES
 Rusia advierte de que no prorrogará el acuerdo del mar Negro con Ucrania y la ONU.
- 07
MERCADO
 China se convierte en el tercer país exportador de vehículos tras Japón y Europa.
- 08
MERCADO
 El precio de los *capesize* de segunda mano repunta un 22% impulsado por los fletes.
- 09
PIRATERÍA
 IMB registra 27 ataques y seis tripulantes secuestrados en el primer trimestre de 2023.
- 10
PUERTOS
 El movimiento de pasajeros experimenta un fuerte crecimiento en el primer trimestre de 2023.
- 13
DESCARBONIZACIÓN
 Francia presenta su hoja de ruta para la descarbonización del transporte marítimo.
- 16
TRIBUNA PROFESIONAL
 La demanda de transporte marítimo termina 2022 con un descenso del 0,5%.
- 22
ACTOS Y REUNIONES
- 23
AGENDA
- CUADERNO PROFESIONAL MARÍTIMO**
 Reconversión del buque o nueva construcción: el reto de los armadores para cumplir la normativa sobre emisiones de carbono.

ANAVE, como editora del Boletín informativo, no comparte necesariamente las opiniones y conclusiones vertidas en los artículos de éste, que corresponden exclusivamente a sus firmantes.

Se autoriza la reproducción total o parcial de estos artículos, siempre que se cite a ANAVE como fuente y el nombre del autor.

Redacción: Rafael Cerezo, Álvaro Pedreira y Marina Ronda.

Cuaderno profesional marítimo: Araiz Basurko.

Diseño: Rafael Cerezo.

Edita: ANAVE.

Depósito legal: M-31023-2010.



Mitma da la bienvenida a los nuevos funcionarios en la Dirección General de la Marina Mercante de las convocatorias 2019 y 2020

La Subsecretaría de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ha celebrado el acto de bienvenida de los funcionarios de carrera del Cuerpo de Ingenieros Navales y el Cuerpo Especial Facultativo de Marina Civil, entre otros, procedentes de las Ofertas de Empleo Público de 2019 y 2020. En estas convocatorias un total de 10 ingenieros navales y 18 del Cuerpo Especial Facultativo de Marina Civil se incorporaron a la sede central y a las Capitanías Marítimas de la Dirección General de la Marina Mercante. A todos ellos también les damos la bienvenida desde aquí y les deseamos una singladura llena de experiencias positivas y satisfactorias.



Abierto el plazo para solicitar ayudas del programa de eco-incentivos marítimos

La segunda convocatoria de ayudas del programa de eco-incentivo marítimo está dotada con 20 millones de euros. Las ayudas están dirigidas a los transportistas, cargadores y operadores de transporte que opten por embarcar sus semirremolques, remolques o vehículos pesados rígidos en un buque ro-ro, con-ro o ro-pax, para mover sus mercancías por Europa, en lugar de utilizar la carretera, y usen alguna de las rutas subvencionables operadas por las navieras colaboradoras del programa. [Leer más](#)

Benito Núñez: "ser presidente de Salvamento Marítimo es una de las grandes satisfacciones del director general de la Marina Mercante"

La Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima cumple 30 años y lo ha celebrado con un acto institucional presidido por la ministra de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Raquel Sánchez, en el que el director general de la Marina Mercante, Benito Núñez, puso en valor su función como servicio público en el salvamento de vidas humanas y en la mejora de la sostenibilidad del entorno marítimo. [Ver más](#)



BREVES



La DGMM celebra un nuevo curso de sancionadores dirigido a inspectores y capitanes marítimos

La sede central de la Dirección General de la Marina Mercante (DGMM) ha acogido entre el 17 y el 21 de abril, en modalidad presencial, la edición anual del curso para la formación de instructores de procedimientos sancionadores, en el que participaron funcionarios con experiencia en su tramitación, incluidos capitanes marítimos. Como siempre, ha resultado en una experiencia muy positiva y enriquecedora para todos, tanto para alumnos como profesores.



Nueva reunión de la North Sea Network of Prosecutors and Investigator

El grupo de la Comisión OSPAR, formado por personal de los diversos Estados miembros del Acuerdo de Bonn dedicado a procedimientos sancionadores en el marco del Convenio MARPOL, se ha reunido a finales de abril. En el encuentro se pusieron en común ideas para continuar con la función punitiva y preventiva para reducir las emisiones de sustancias contaminantes procedentes de buques. Loreto Soto, la enviada del Área de Expedientes Sancionadores, compartió varios casos recientes de gran interés.



Las Capitanías Marítimas de Vilagarcía y A Coruña participan en la formación de los servicios de emergencia en la extinción de incendios en los puertos

Los capitanes marítimos Juan Andrés Pérez y Gonzalo Guillén han participado recientemente en un curso destinado a la formación de los servicios de emergencia para mejorar la eficacia de su intervención en posibles incendios que se produzcan en buques atracados en puerto. Más de 40 trabajadores se formaron en este curso, celebrado en la Autoridad Portuaria de Vilagarcía.



Víctor Jiménez participa en los desayunos organizados por el Clúster Marítimo Español

El representante permanente de España en la Organización Marítima Internacional (OMI) y presidente del Consejo de esta entidad, habló sobre el papel de la OMI como regulador internacional en ámbitos tan importantes como la contaminación generada por el transporte marítimo o la mejora de la seguridad en los buques. También se refirió al gran reto que tiene por delante el sector en la descarbonización del transporte marítimo y el avance de la Organización en este sentido.



La DGMM difunde la normativa internacional en la web de Mitma

La Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección ha incluido en el apartado de Marítimo de la web del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana un espacio sobre normativa internacional donde cualquiera puede acceder, de forma gratuita, a los textos de los convenios internacionales y códigos más relevantes en el ámbito marítimo. [Leer más](#)



La Capitanía Marítima de Las Palmas recibe a responsables de la Armada en Canarias

El almirante comandante del Mando Naval de Canarias, José Lago Ochoa y el comandante naval de Las Palmas/jefe de Estado Mayor, Ángel Gamboa Pérez Pardo, han visitado recientemente las instalaciones del Centro de Salvamento Marítimo, que dirige Sofía Hernández y de la Capitanía Marítima. Se trata de una reunión protocolaria entre dos instituciones que trabajan de forma conjunta, cada una con sus competencias, en la vigilancia y seguridad del ámbito marítimo.



Se activa el Plan Marítimo Nacional en la Ría de Arousa por un vertido muy leve del que se desconoce su origen, de momento

Menos de 24 horas duró la activación del Plan Marítimo Nacional en fase 1 de emergencia y del Plan Camgal tras detectarse un vertido de hidrocarburos, cuyo origen se desconoce, el pasado viernes, día 28 de abril. La salvamar Sargadelos de Salvamento Marítimo y la embarcación Punta Roncadoira de Gardacostas intervinieron para la dispersión mecánica del área afectada.



José Miguel Manaute recibe la Cruz de la Orden del Mérito Civil por su trayectoria profesional en la DGMM

Manaute ha recibido esta condecoración tras su jubilación. Ejerció como capitán marítimo en Castellón desde 2016 hasta 2020 y en su larga trayectoria como funcionario de carrera en la Dirección General de la Marina Mercante ejerció de coordinador de inspección marítima en la Capitanía de Málaga, inspector de buques en la Capitanía de Algeciras, auditor de sistemas de calidad y fue ponente del proyecto de Reglamento de Buques y Embarcaciones Históricas. Esta condecoración reconoce su entrega y dedicación.



La DGMM explica la normativa sobre buques autónomos y las perspectivas de este tipo de embarcaciones

Representantes de la DGMM han participado en el Workshop de la Autonomous Surface Vehicles Network del proyecto Eurosea celebrado en la Plataforma Oceánica de Canarias, para explicar la normativa sobre buques autónomos y las perspectivas de este tipo de embarcaciones. Los buques autónomos aparecen regulados, por primera vez, en el [Reglamento sobre Ordenación de la Navegación publicado recientemente en el BOE](#).



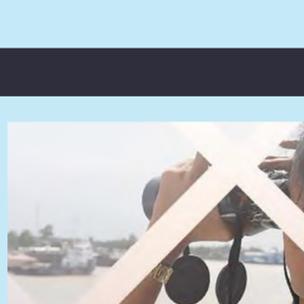
Conferencia del capitán marítimo de Cartagena sobre planes de emergencia portuarios

El pasado día 29 de abril y a petición del Ayuntamiento de Cartagena, el capitán marítimo, Óscar Villar, impartió una conferencia sobre Planes de Emergencia Portuarios a la nueva promoción de alumnos de la Policía Local de Cartagena, formada por 61 nuevos miembros. El objetivo es dar a conocer cómo interviene la Policía Local y cuáles son sus funciones cuando se activan este tipo de planes, como ocurrirá en un simulacro previsto el próximo día 25.

CURIOSIDADES NÁUTICAS

¿Sabías que... el día 18 de mayo se celebra el Día Internacional de la Mujer en el sector marítimo? Se trata de una decisión de la OMI y tiene como objetivo poner en valor el trabajo que desarrollan las mujeres en este área, a la vez que promover de manera continuada la contratación,

permanencia y el empleo sostenido de las mujeres en el sector marítimo, reforzando el compromiso de los Estados Miembros de la OMI con el ODS 5 (igualdad de género) y apoyando la labor para abordar el actual desequilibrio de género en el sector marítimo.



Cuaderno Profesional Marítimo

no. **471**

contenidos

02

Recordatorio del mes

El grupo de trabajo ISWG-GHG 14 de la OMI debate los principios rectores de la nueva estrategia sobre GEI. Medidas a medio plazo. ¿Cuándo podrían acordarse nuevas políticas, incluido el establecimiento de un precio sobre el carbono? Transición justa y equitativa.

09

El futuro de la conectividad marítima

Innovaciones en las comunicaciones. Capacidad para el futuro. Servicios de seguridad mejorados. Una visión más amplia. El efecto red: estrategia de la conectividad en la mar para obtener el máximo impacto. ¿Qué puede permitir una estrategia de conectividad? Puntos clave.

05

Reconversión del buque o nueva construcción: El reto de los armadores para cumplir la normativa sobre emisiones de carbono

Tres décadas de reconversiones. Complejas negociaciones de las pólizas de fletamento. Afrontar el reto de los *feeder*. Guía para las nuevas construcciones o las reconversiones.

12

Riesgo de incendio derivado de la instalación inadecuada de tubos flexibles en la maquinaria del buque 'Finnmaster'

Modificaciones del sistema de alarma de los motores auxiliares. Reglamentación y orientaciones: directrices para reducir al mínimo las fugas de los sistemas de líquidos inflamables. Lecciones de seguridad.

Reconversión del buque o nueva construcción: El reto de los armadores para cumplir la normativa sobre emisiones de carbono

A medida que los armadores se enfrentan a una mayor regulación sobre emisiones de carbono que afectan a los buques más antiguos y menos eficientes, aumenta el debate sobre las alternativas: ¿es más aconsejable reacondicionar un buque existente para mejorar sus índices de carbono o reemplazarlo por uno nuevo?

El director de programas del 'Centro de Descarbonización Marítima' de *Lloyd's Register* opina que ningún buque puede estar totalmente preparado para el futuro porque los combustibles marinos del futuro aún están en fase de desarrollo y existen pocas normas, proyectos, constructores o tripulaciones preparados para operar los buques del mañana.

Encargar ahora la construcción de un buque nuevo puede suponer pagar entre un 30% y un 40% más por el mismo buque que hace 18 meses, por no mencionar el coste adicional de la instalación de tecnología de eficiencia energética no convencional. También significa esperar, ya que las próximas fe-

chas de entrega no están previstas hasta el año 2025 o 2026. Dar el paso de poner en servicio un buque nuevo es un proceso complejo que requiere conocimientos y experiencia para garantizar el éxito. La reconversión de los buques existentes es, en muchos sentidos, más complicada.

Reconvertir ahora significa apostar por la elección de la tecnología o el tipo de combustible que mantendrá a los buques dentro de los límites operativos requeridos durante el resto de su vida útil. Y significa reajustar las contabilidades para tener en cuenta los cambios.



Años de experiencia por la seguridad en la mar

• www.BureauVeritas.es • www.veristar.com



Sumario

242.

artículo técnico

“Retos de diseño de un buque polivalente, eficiente y sostenible en operación hasta 2050”, por F. J. Covo Pangua; C. García Meroño; N. Vicente Torres; M. Terceño Hernández; J. M^a. Álvarez-Campana; I. de Frutos; J. Vasco

251.

en profundidad

“Tecnologías Cuánticas Aplicadas a Sistemas de Defensa y Espacio”, por J. A. Zufiría Zatarain; VA. A. Martínez Ruiz; D. Fernández Casado

“Descarbonización del Transporte Marítimo: Renovación más Transición”, por E. de las Heras.

“Consideraciones sobre la estabilidad del *Reina Regente*”, por G. Gefaell Chamochín; E. León Rama.

297.

conectados

308.

construcción naval

309.

actualidad

318.

coyuntura del sector naval

“La industria marítima. Productividad, competitividad. Conocimiento. Salarios por el mundo. Enseñanzas”, por J-E. Pérez García

331.

in memoriam

332.

tribuna

““XV Aniversario” de la creación de “EXPONAV”: fomento de la “CONSTRUCCIÓN NAVAL” y las actividades marítimas”, por R. Villa Caro

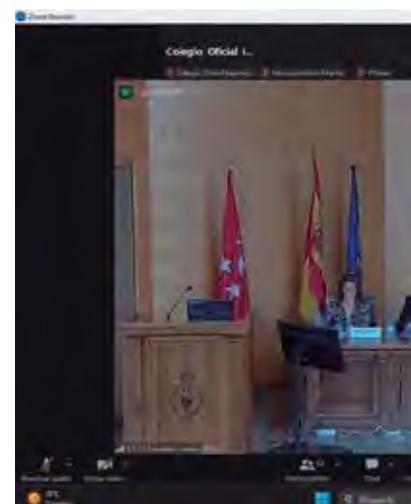
“Bendito meridiano. Viaje de Cartagena de Indias a Quito”, por J. M^a Sánchez Carrión

346.

guía de empresas

Nº 1022 · ABRIL · 2023

RTM-70
08/05/23



304
conectados

Acercamiento de nuestras Instituciones a los estudiantes de ingeniería naval y oceánica



RTM-90
23 mai 2023

Le journal de la **Marine** **Marchande**

6

sommaire JMM n°5126 - Janvier - Février - Mars 2023

PREMIER PLAN

Autoroutes ferroviaires, une nouvelle forme d'intermodalité ? 4

CONJONCTURE

Quand le prix de l'énergie fait dérailler 8
La reprise du fret ferroviaire hypothéquée par la conjoncture 9

INFRASTRUCTURES

VNF mise sur le report modal subventionné..... 10
Légère croissance pour le terminal multimodal du Havre..... 12
Marseille Fos face à son grand chantier ferroviaire 14

STRATÉGIE

Le multimodal, fer de lance de la stratégie française d'Hapag-Lloyd 14
Prise en charge du surcoût de manutention fluviale par CMA CGM : quel bilan ? 16
Elengy engagé dans le transport de GNL par train 20

Un rapprochement stratégique entre VNF et SNCF Réseau serait-il pertinent ? 22

ENTRETIEN

Aurélien Barbé, délégué général du groupement national des transports combinés
« On ne peut pas doubler le fret ferroviaire avec les plateformes existantes » 24

CARTES SUR TABLE

Un trafic, des trafics européens 28

PANORAMA PORTUAIRE

Les ports chinois évitent la déroute aux trente leaders mondiaux 36
L'objectif de relocalisation se heurte aux réalités portuaires 39
Tour d'horizon des ports français..... 42
Range nord et range sud, même combat 54

■ **AGENDA** 66





EL TRANSPORTE PÚBLICO SE DA CITA EN BARCELONA

12



34

Confebús celebró el Summit 2023 en Palma



53

Especial Aragón y La Rioja

NOTICIAS

6 Confidencial

74 Autocares

42 Profesión

85 Autobuses

63 Fabricantes

96 Inteligentes

72 Industria Auxiliar

38 **Global Mobility Call 2023** reunirá a 10.000 profesionales presenciales

40 **Aisa** celebra su primer centenario con un acto en Madrid

52 **Consultorio legislativo:**
La nueva obligatoriedad para las empresas de transporte de viajeros por carretera de contar con un protocolo de acoso y un canal de denuncias

62 **King Long** introduce en España los autocares eléctricos Zero

66 Especial **neumáticos para autobús y autocar**

80 **El nuevo MAN Lion's City 10 E**, una ardilla en la ciudad

82 **TMB** publica la memoria de sostenibilidad de 2022

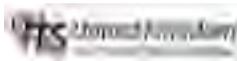
83 **La EMT de Málaga** comienza a incorporar 30 autobuses eléctricos

84 **Auvasa** presenta 14 autobuses de GNC construidos por Solaris

85 **La EMT de Madrid** cierra 2022 con 373 millones de usuarios transportados

95 **La Región de Murcia** convoca ayudas para la digitalización

**WORKING IN PARTNERSHIP
WITH THE INDUSTRY**



Highways

VOLUME 92 No. 4 MAY 2023

Highways

INFORM | INSPIRE | CONNECT

EDITORIAL & ADVERTISING

Editor

Dominic Browne (d.browne@hgluk.com)
Tel: 020 7973 4679

Deputy Editor

Chris Ames (c.ames@hgluk.com)
Tel: 020 7973 4678

Commercial Manager

Andy Davies (a.davies@hgluk.com)
Tel: 020 7973 4614

Sales Manager

Tim Davies (t.davies@hgluk.com)
Tel: 020 7973 6688

Recruitment Advertising – Spacehouse Ltd

Alex Lawrence
(highwaysmagazine@spacehouse.co.uk)
Tel: 07518 900 097

Design and layout

Lisa Arcangeli /Jermaine Ivey

Production

Sue Taylor (s.taylor@hgluk.com)
Tel: 020 7973 4662

Gareth Toogood (g.toogood@hgluk.com)

Ian Silver (i.silver@hgluk.com)

Adrian Bradnam (a.bradnam@hgluk.com)

Subscriptions and Circulation

Tel: 01371 853626

Email: highwaysmag@hgluk.net

Head of Transport and Infrastructure

Lisa Bentley
(l.bentley@hgluk.com)

Hemming Group MD

Bill Butler

Established 1934

Highways is published 10 times a year by Hemming Group Ltd, Fourth Floor, 3 Dorset Rise, London, EC4Y 8EN. Tel: 020 7973 6400

Vol. 92 No 4 © Hemming Group Ltd 2023

Every effort is made to ensure that the content of this publication is accurate, but the publisher accepts no responsibility for effects arising there from. We do not accept responsibility for loss of or damage to unsolicited contributions. Opinions expressed by the contributors and advertisers are not necessarily those of the publisher. This publication is protected by copyright and no part may be reproduced in whole or in part without the written permission of the publisher.

Printed in the UK by Buxton Press, Palace Road, Buxton, Derbyshire SK17 6AE

Published by **HEMMING GROUP**

Hemming Group Ltd is a member of the Professional Publishers Association

Average ABC audited circulation between July 2020 & June 2021 – 8,942

IN THIS ISSUE...

NEWS

EDITORIAL COMMENT 3

What has changed to make smart motorways so politically toxic that new all lane running schemes have been banned?

INDUSTRY ROUND-UP 6-7

Ministers remain under pressure to reverse smart motorways

COMPANIES & CONTRACTS 8-9

Local authorities in London are still not keen on TfL's London Highway Maintenance and Projects Framework

CONTRACT LEAGUES 10-11

Milestone surges up the contractor tables after securing a £1bn highway maintenance deal with Suffolk County Council

REGULARS

NATIONAL HIGHWAYS 12

Mark Cartwright reveals how unmarked HGV cabs are used in partnership with police to detect and deal with unsafe drivers

ADEPT VOICES 14

Kevin Dentith talks explains the significance of the latest annual survey of local highway authority bridge maintenance

BIG INTERVIEW 16-17

Highway Care's commercial director, Ben Duncker, speaks to Dominic Browne

LEGAL 42-43

Pinsent Masons LLP explains the key findings of a report on making the UK's infrastructure system more climate resilient

IHE NEWS 44-45

News from the Institute of Highway Engineers

PEOPLE 47

The latest news from within the highways community

THE RANTY HIGHWAYMAN 50

Trying to make sense of highways and transport in the UK

FEATURES

PARKING 18-19

Hannah Fuller of Unity5 looks at how tech can help School Streets schemes benefit communities and the environment

ANALYSIS 30-31

Highway authorities and construction projects are attracting controversy over tree felling. Chris Ames reports

ROAD SAFETY 35-36

All Traffic Products director Alan Nicholas revisits the passive safety revolution and the rise of passively safe sign posts

EVENTS

TRAFFEX/PARKEK 26-27

The UK's leading traffic and parking tradeshow returns

HIGHWAYS JOBS

THE LATEST JOB VACANCIES 48-49

**FOR THOSE WHO BUILD, MANAGE,
SUPPORT & SUPPLY THE UK ROAD NETWORK**

MAYO 2023

SUMARIO - N° 448

todotransporte
.com



EN PRIMERA
En camino
a la nueva
movilidad

06



ESPECIAL
Comunidad
Valenciana y Murcia
Dominio
del transporte
frigorífico

43



CONTACTO
Mitsubishi Fuso
eCanter 9C18e 8,55 t.
Un Semi-pesado
Eléctrico
Polivalente

58



CONTACTO
Nissan Townstar
EV Furgón
Reparto
silencioso y sin
emisiones

66

ESPECIALES

74. Medios de Pago y Telepeajes

82. Mercado inmologístico

LA FRASE

“ Para consolidar el crecimiento de la carga aérea necesitamos apoyarnos en dos palancas cruciales: la implicación competitiva de los agentes del sector y la digitalización real de los procesos ”

Francisco Aranda. *Presidente de UNO Logística*

A PLENA CARGA:

14. Año electoral: más incertidumbre empresarial

PROTAGONISTAS DEL TRANSPORTE

16. Sébastien Guigès, director general del Grupo Renault Iberia

CARRETERA

22. El vehículo industrial quiere acelerar la descarbonización, pero sin descartar tecnologías

ÚLTIMA MILLA

34. Correos: apuesta "en firme" por la paquetería

INTERMODAL

38. Cosco Shipping conecta Valencia con Oriente Medio a través de Abu Dhabi

CONSULTORIO LEGISLATIVO

42. El régimen de cotización por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el sector del transporte de mercancías por carretera

FABRICANTES

64. MAN presentó la 3ª edición de su programa de beras WoMAN

COMERCIALES LIGEROS

72. Ford Pro presenta la E-Transit Courier totalmente eléctrica

INDUSTRIA AUXILIAR

81. Más de 100 personas asistieron a la inauguración de la segunda tienda de Implementos Recambios

QUINTA RUEDA

86. Liderkit cierra 2022 con un crecimiento del 27% respecto al año anterior

TELEMÁTICA

87. Webfleet y Pulpo se alían para mejorar las operaciones de las empresas con flotas

ITIA Dealer

90. Mecánicas Hercas celebra el 60 Aniversario de actividad ininterrumpida

16

EN PORTADA

La falta de conductores profesionales, no sólo en España sino en Europa, ha provocado que la Comisión Europea haya propuesto rebajar a los 17 años la edad para que los jóvenes se puedan sacar el carné C1 que les permita conducir un camión ligero, siempre que vayan acompañados por un adulto de más de 25 años y que sea titular de un permiso profesional con más de cinco años de antigüedad. La idea es que vayan adquiriendo experiencia y que tengan un acceso al mercado, cuando llegue el momento, más rápido y seguro.



10 ENTREVISTA CON...

Entrevistamos a Lucía Loureiro, nueva presidenta de ACOTRADES, Asociación Coruñesa de Transportes Discrecionales y Especiales.

22

CETM MADRID

La patronal de transporte madrileña ha celebrado su asamblea general anual en la que se ha analizado toda la problemática sectorial.



28

II OBSERVATORIO FACONAUTO

La Asociación de Concesionarios de España Faconauto, en colaboración con la Fundación Repsol, ha analizado en una jornada el mercado del vehículo industrial en nuestro país.



36

BECAS WoMAN

MAN acaba de lanzar la tercera edición de su programa de becas WoMAN con el objetivo de incrementar la presencia de las mujeres como conductoras profesionales en el sector.



62

DE ESTRENO

Ford ha presentado la nueva E-Transit Courier, el pequeño comercial 100% eléctrico de la marca del óvalo que ofrecerá soluciones integrales de recarga.

64

GUÍA DEL MERCADO

Recogemos toda la información sobre concesionarios y entregas de vehículos a los transportistas realizadas en el último mes.

Guía del Mercado

CONTRATACIONES, ENTREGAS Y DE INÍCIOS DE VENTA



38

DOSSIER ELECTROMOVILIDAD

Existe una creciente preocupación por el impacto medioambiental, que afecta al transporte por carretera por la elevada cuota de emisiones que genera la movilidad de personas y mercancías. De tal forma, la apuesta por la electromovilidad se hace más necesaria que nunca, de ahí que los fabricantes de vehículos industriales se afanen cada vez más en garantizar las cero emisiones desde el punto de vista operativo.





03



06



14



26



28



37



40



41



42

03 EDITORIAL

Calentando motores para una temporada turística espectacular

26 REPORTAJE

ALSA celebra su primer centenario

40 PRODUCTO

Setra renueva su serie MultiClass

06 EN PORTADA

La "poco ambiciosa" Ley de Movilidad Sostenible

28 REPORTAJE

La transformación del transporte urbano

41 REPORTAJE

HIFE inaugura instalaciones en Alcobendas

14 REPORTAJE

ZBE, ¿amenaza u oportunidad?

37 REPORTAJE

Arriva impulsa la electromovilidad en Alcorcón

42 REPORTAJE

"Empleo sobre Ruedas" sigue creciendo



22



38



43



15

VIAJEROS

Depósito Legal: M-23.188-1995

Revista fundada por: Jesús Gómez Llorente

Dirección: Luis Gómez-Llorente

Redacción: Isabel Blancas Maldonado

Marketing & Publicidad: Paloma Buitrón Susaeta

Pruebas Técnicas: Antonio Juliá Fernández

Maquetación: Infocomunicación

Colaboradores:

Francisco Sánchez-Gamborino (Abogado. Doctor en Derecho)

Verónica Olivera Villanueva (Periodista)

José Carlos Cámara Molina (Periodista)

Sección Oficial:

aetram Tascabus

Los artículos firmados expresan el criterio de sus autores, sin que ello suponga que TRANSPORTE 3 ni las respectivas empresas de los colaboradores compartan necesariamente las opiniones expuestas por los primeros.

C/ Padilla, 72

Tel.: 91 401 69 21 / 91 401 34 39

www.editec.es / editec@editec.es

EDITEC
GRUPO EDITORIAL

22 CONGRESOS

II edición del CONFEBUS SUMMIT

38 REPORTAJE

Biometano, opción para descarbonizar el transporte

43 REPORTAJE

S.O.S. Se buscan conductores profesionales

15 PRODUCTO

Tekaydınlar İcaro, Microbús del Año 2023 en España

ORGANIZADOR DE LOS PREMIOS NACIONALES DEL TRANSPORTE





03



06



10



12



20



22



28



34



36

03 EDITORIAL

Rumbo a lo desconocido

12 ENTREVISTA

Mateo Marcús, Gerente de la EMT de Palma

28 REPORTAJE

Presentación oficial de Global Mobility Call 2023

06 EN PORTADA

Récord de turismo: morir de éxito

20 REPORTAJE

Volvo carrozará sus autocares premium con Sunsundegui

34 PRODUCTO

King Long lanzará un autocar eléctrico

10 REPORTAJE

Transporte Público 2.0 con Stratio

22 ENTREVISTA

Jose Ignacio Murillo, CEO Sunsundegui

36 PRODUCTO

Solaris presenta su nueva versión del Urbino 18 eléctrico

