

**Revista  
de la ingeniería  
y consultoría  
del transporte**



# 30

## La T3 de Málaga ya es real

Los Reyes de España inauguraron  
en marzo la nueva terminal

## Las bases de un gran proyecto

INECO TIFSA en los trabajos  
de montaje de vía

### AGENDA

ANIVERSARIO  
Museo del Ferrocarril  
de Madrid-Delicias

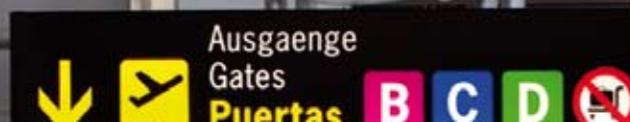
LIBROS  
El ombligo literario

**+ EN IMÁGENES / MEDIO AMBIENTE / ENTREVISTA**

378



379





**Escapadas**<sup>renfe</sup>  
Unas vacaciones concentradas.

## SUMARIO



<b>NOTICIAS</b>	04
<b>EN PORTADA</b>	06
La T3 de Málaga ya es real Los Reyes inauguraban el pasado 15 de marzo la nueva terminal	
<b>EN IMÁGENES</b>	12
Kit de estación Una iniciativa pionera desarrollada por la Agrupación	
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	16
Aterrizajes 'verdes' en Barajas La Agrupación coordina el proyecto RETA-CDA	
<b>A PIE DE OBRA</b>	18
Las bases de un gran proyecto INECO TIFSA en los trabajos de montaje de vía	
<b>GESTIÓN</b>	22
Contra el hielo y la nieve Plan de Retirada de Nieve en el aeropuerto de Madrid-Barajas	
<b>ENTREVISTA</b>	26
Fernando Gutiérrez de Vera Asesor de OHL Concesiones y consejero del ICCP	
<b>AGENDA</b>	30
<b>LIBROS</b>	34
El ombligo literario	

### Edita INECO TIFSA

Consejo editorial: FERNANDO PALAO, ANTONIO MONFORT, GUILLERMO VÁZQUEZ, M<sup>a</sup> EUGENIA ORTIZ

Asesores: JUAN BARRÓN, FRANCISCO CRIADO, JORGE DEL FRESNO, MARCOS G. CRUZADO

Comité de redacción: ESTHER ALCOLEA, ANTONIO CABALLERO, LOURDES GONZÁLEZ, ENRIQUE LÓPEZ DEL HIERRO, JUAN MASANA, JOSÉ LUIS PARDO DE SANTAYANA, JOSÉ MIGUEL DEL POZO, SILVIA SEPÚLVEDA, ÁNGEL VILLA

Directora: BÁRBARA JIMÉNEZ-ALFARO  
barbara.jimenez@ineco.es

Redacción: LIDIA AMIGO lidia.amigo@ineco.es  
ADRIÁN LÓPEZ adrian.lopez@ineco.es  
Tel. 91 452 12 56

Realización: BrikoTaller Editorial, S.L.  
c/ Bausa, 8 - Portal 2, 3<sup>a</sup> N / 28033 Madrid  
Tel. 619 50 68 74

Imprime: RIVADENEYRA

Depósito Legal M-26791-2007

www.ineco.es



## REFUGIOS FERROVIARIOS

12 Un proyecto que tiene en cuenta el confort del usuario y la sostenibilidad.



## RETA-CDA

16 Objetivo: ahorrar combustible  
y reducir hasta un 25% las emisiones de CO<sub>2</sub>.

## ENTREVISTA



26 Fernando Gutiérrez de Vera.

**EN PORTADA** La Agrupación colabora con Aena en la transición operativa de las nuevas instalaciones, en la ampliación del campo de vuelos, el acceso subterráneo de Cercanías, la dirección ambiental de las obras y los accesos por carretera **A PIE DE OBRA** A mediados de 2008 se iniciaron los trabajos para llevar la Alta Velocidad a Levante. Un año y medio más tarde se encuentran ejecutados más de 400 km de vía doble. INECO TIFSA ha tenido un papel protagonista en estas obras **GESTIÓN** El aeropuerto de Madrid-Barajas encomendó el pasado invierno la revisión de su operativa a la Agrupación para hacer frente a las nevadas **ENTREVISTA** "Las concesiones son un instrumento poderoso"

renfe

Escapadas<sup>renfe</sup>

Desde  
**57€**  
Tren+Hotel

Infórmese en [www.renfe.com/escapadas](http://www.renfe.com/escapadas). Compra exclusiva en Agencias de Viaje. Escapadas es un programa de Renfe elaborado y distribuido por Iberojet, Iberail y Tourmundial.

MELIÀ  
HOTELS & RESORTS

TRYP  
MULTIPLY

NH  
HOTELS

Hesperia  
HOTELS



ACORDAMOS DISTINGUIR. ACERCAMOS PERSONAL. [www.fomento.es](http://www.fomento.es)

**FLORENCIA OPTA POR EL TRANVÍA**

Florença ha optado por peatonalizar su centro histórico y apostar por el tranvía como alternativa a la contaminación causada por las 93 líneas de autobuses que atraviesan la ciudad. En febrero se inauguró la primera de las tres líneas que tendrá la red, que une la estación de tren de Santa María Novella con el



municipio de Scandicci (7,5 km en total). La red completa sumará 29,5 km y se prevé que esté finalizada para 2013.

**INECO PRESENTA SU I+D+I**

INECO participó en el evento 'Galileo Application Days', que se celebró en Bruselas del 3 al 5 de marzo, organizado por la Comisión Europea y la Agencia de Navegación por Satélite. Un

equipo del área de Sistemas y Navegación Aérea mostró los proyectos europeos de I+D+i GIANT, GIANT-2 y ACCEPTA, liderados por la Agrupación, y presentó dos ponencias sobre EGNOS (GIANT-2) y sobre el proyecto GRAIL-2. Por otra parte, INECO también organizó en la capital belga un



encuentro de trabajo sobre TITAN, otro proyecto europeo que lidera (ver número 27 de *ittransporte*).

**TURISMO ESPACIAL**

**Probada con éxito la nave de Virgin Galactic**

Virgin Galactic ha probado con éxito su nave *White Knight Two* para turismo espacial. El vuelo (en la imagen) tuvo lugar el 22 de marzo y alcanzó un altitud de 13.716 m. El aparato es un jet de doble fuselaje de 18 m de longitud que funciona como nodriza de la nave *VSS Enterprise*, que por unos 150.000 euros trasladará a los futuros turistas espaciales en vuelos suborbitales. ■



**INECO PARTICIPARÁ EN PROYECTOS DE TRANSPORTE PÚBLICO**

**Acuerdo de colaboración con el Gobierno de México**

INECO y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos mexicano (Banobras) han firmado un convenio marco de colaboración para desarrollar infraestructuras de transporte público, aeronáutico, marítimo, ferroviario y de carretera en aquel país. El Gobierno mexicano ha planificado para los próximos años un programa con más de un centenar de proyectos

por valor de 35.000 millones de euros. La firma tuvo lugar en marzo, en el marco de la Conferencia de Infraestructura México 2010. Además de los firmantes, entre ellos Fernando Palao, asistieron Víctor Morlán, secretario de Estado de Planificación e Infraestructuras de Fomento, y Ernesto Cordero, secretario de Hacienda y Crédito Público de México.

**TRABAJOS EN COSTA RICA, OMÁN, PERÚ Y MAURITANIA**

**Más actividad internacional para la Agrupación**

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica han encargado a INECO la elaboración de un Plan Integral para la Modernización de la Red de Aeropuertos del país con el objetivo de estudiar las necesidades actuales y futuras, y planificar políticas aeroportuarias eficientes, tanto desde el punto de vista técnico como financiero. Paralelamente, el sultanato de Omán ha adjudicado al consorcio formado INECO, GOP Arquitectos y TRIAD Oman Consultants Internacional el Plan Maestro del nuevo aeropuerto de Musandam, un enclave estratégico situado en pleno Golfo Pérsico.

También está muy avanzada la rehabilitación del pavimento de la pista del aeropuerto internacional Jorge Chávez, en Lima (Perú), adjudicados el pasado diciembre a INECO y a la ingeniería local CPS. Por último, en el ámbito portuario, la empresa supervisará las obras de ampliación del mayor puerto pesquero de Mauritania, el de Nouadhibou. ■



**SUSTITUYE EN EL CARGO A FERNANDO PALAO  
Ignasi Nieto, presidente de INECO TIFSA**

Ignasi Nieto (Girona, 1969) es, desde el 30 de marzo, el nuevo presidente de la Agrupación. Ingeniero industrial y doctor en Economía por la Universidad de Barcelona, sustituye en el cargo a Fernando Palao. Nieto se incorpora a INECO TIFSA desde la vicepresidencia ejecutiva de ISDEFE (Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España), adscrita al Ministerio de Defensa, puesto que desempeñaba desde abril de 2008. Con anterioridad fue secretario general de la Energía, entre 2006 y 2008. Inició su carrera profesional en el grupo Aguas de Barcelona (Agbar), para pasar luego a la corporación Fecsa-Endesa, entre 1996 y 2001.

**EL PRESIDENTE DE AENA VISITÓ EL STAND**

**INECO vuelve a estar presente en ATC Global**

La Agrupación no ha faltado, un año más, a la gran cita aeronáutica de Ámsterdam: ATC Global, que cumplía su 20 aniversario, con casi 5.000 asistentes de todo el mundo. El presidente y la directora de Navegación Aérea de Aena, Juan Lema y Carmen Librero, visitaron el stand de la compañía (ambos en la imagen, junto a Rafael de Reyna, de Aena, y los directivos de INECO Javier Pérez Diestro y Francisco Olmedo), así como representantes de Eurocontrol, la Comisión Europea y otras importantes empresas del sector.



También se presentó en el marco de la feria la ponencia *Desarrollo y aplicación de metodologías de análisis de riesgos para la fase de aproximación final*, a cargo de Daniel Sánchez-Machota. ■

**FERROVIAL CONSTRUIRÁ LA T2A, CON ARQUITECTURA DE LUIS VIDAL Y NORMAN FOSTER**

**Diseño y construcción españoles para el aeropuerto de Heathrow**

El tercer aeropuerto con mayor volumen de tráfico del mundo se renovará con la construcción de la nueva terminal, que se ha adjudicado a la española Ferrovial Agroman, junto con una constructora

local. El estudio español Luis Vidal y Asociados, junto con el equipo del británico Norman Foster, ha diseñado la nueva T2A, que tendrá capacidad para 20 millones de pasajeros y sustituirá a la antigua

T2 y el edificio Queens, construidos en los años 50. El proyecto, que se prevé terminar en 2014, forma parte del programa de renovación que está llevando a cabo el aeropuerto londinense hasta 2020. ■



**Los puertos españoles invertirán más de 285 millones de euros hasta 2013 para consolidar el tráfico de cruceros, que ha crecido el 14% en los últimos cinco años, según Puertos del Estado. Las alianzas comerciales y la mejora de las infraestructuras serán las claves.**

# Los Reyes inauguraban el 15 de marzo la nueva terminal La T3 de Málaga ya es real

El cuarto aeropuerto de España no sólo crece en capacidad, sino también como motor económico y nudo de transportes intermodal. La Agrupación colabora con Aena en la transición operativa de las nuevas instalaciones, en la ampliación del campo de vuelos, el acceso subterráneo de Cercanías, la dirección ambiental de las obras y los accesos por carretera.

Con la colaboración de Aeronáutica, Proyectos Ferroviarios Obras y Mantenimiento y Carreteras y Especialidades.

La de Málaga es la tercera gran ampliación acometida en los últimos años en la red de Aena, después de la T4 de Madrid-Barajas (2006) y la T1 de Barcelona-El Prat (2009). Los Reyes de España, don Juan Carlos y doña Sofía, acompañados del ministro de Fomento, José Blanco, y el presidente andaluz, Jose Antonio Griñán, entre otras personalidades, inauguraban el 15 de marzo la nueva T3, que entraría en servicio al día siguiente. El Rey subrayó la relevancia económica del aeropuerto malagueño, en especial para el sector turístico.

Se trata de un paso más en un proceso de crecimiento en el que Fomento invertirá 1.775 millones de euros, y que pasa por potenciar las conexiones intermodales del aeropuerto, ofreciendo a la ciudad de Málaga y a su zona de influencia una mayor conectividad entre los modos aéreo, ferroviario y por carretera. Cuando finalice la ampliación, el aeropuerto malagueño –cuarto en España por volumen de tráfico en 2009– tendrá capacidad para atender a 30 millones de pasajeros, frente a los 12 millones actuales.

La Agrupación está implicada en todas las actuaciones acometidas por Aena a través de la Oficina Ejecutiva del Plan Málaga, así como en la redacción de proyectos desde 2001 hasta la actualidad, con el fin de convertir el aeropuerto en el “referente turístico del Mediterráneo”.

Mientras, los trabajos de ampliación continúan con la ejecución de la nueva pista y los

accesos por ferrocarril y carretera, actuaciones de gran calado en las que también participa INECO TIFSA, responsable de gran parte de los proyectos, dirección ambiental de las obras y de diversos trabajos de navegación aérea. Cabe destacar la nueva conexión y estación de Cercanías del aeropuerto, pertenecientes a la línea Málaga-Fuengirola, en la que se están duplicando las vías. El nuevo tramo, proyectado por INECO TIFSA, incluye la variante al aeropuerto, la nueva estación de Guadalhorce y la parte soterrada bajo las instalaciones, trabajos todos ellos de enorme complejidad técnica. En lo que se refiere a las conexiones por carretera, la Agrupación ha proyectado los nuevos accesos norte y sur.

## Las nuevas dimensiones del aeropuerto

El aeropuerto dispone ahora de tres terminales que ocupan un total de 385.000 m<sup>2</sup> (de los que 250.000 m<sup>2</sup> corresponden a la T3), 180 mostradores de facturación, 48 puertas de embarque y 26 cintas de recogida de equipajes.

## TRANSICIÓN

El aeropuerto de Málaga busca convertirse en el referente turístico del Mediterráneo y la puesta en explotación de la T3 supone un avance en este sentido. La experiencia adquirida durante los procesos de transición operativa en otros aeropuertos, principalmente en los de Madrid-Barajas y Barcelona-El Prat, se ha aplicado al trabajo en la terminal malagueña. Para que todo estuviera a punto, la Dirección de Transición de Aena, con la colaboración de un amplio equipo de INECO TIFSA, puso a prueba meses antes todos y cada uno de los procedimientos, equipos e instalaciones, realizó simulaciones de vuelo con figurantes y se ocupó de prever cualquier incidencia y de planificar las actuaciones para resolverla (ver páginas 10 y 11).

jes. La T3 cuenta con un edificio procesador que aloja el vestíbulo de facturación, con 86 nuevos mostradores y 8 máquinas de autofacturación. Cuenta, además, con una zona de control de seguridad centralizado que da paso a una gran plaza comercial que conduce al dique de embarque. En el área de llegadas se han instalado 12 hipódromos de recogida de equipajes. La cubierta del edificio, diseñado por Bruce S. Fairbanks, se sustenta sobre 117 cúpulas de forma piramidal y la fachada está constituida por un muro cortina de cristal. El denominado *Dique D* ocupa 10.300 m<sup>2</sup> y dispone de 20 puertas de embarque, 12 de ellas de contacto y 8 de remoto.

Por último, el intercambiador da acceso a la futura estación de Cercanías, taxis, autobuses y aparcamientos mediante pasarelas a nivel intermedio que evitan el tránsito de pasajeros por los viales. Éste cuenta con oficinas (3 niveles) y el nuevo SATE (Sistema Automatizado de Tratamiento de Equipajes), con capacidad para 7.500 equipajes/hora. ■



## MOMENTO HISTÓRICO

‘Moderna y espléndida’. Así describieron la nueva terminal Don Juan Carlos y Doña Sofía durante el acto de inauguración. Acompañados por José Blanco, ministro de Fomento, y José Antonio Griñán, presidente de Andalucía, destacaron el papel vital del aeropuerto como dinamizador económico y turístico.

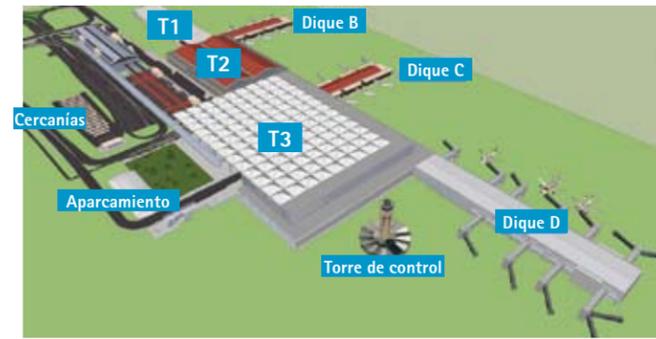


LA MAYOR TRANSFORMACIÓN. Aena continúa con la mayor transformación de la historia del aeropuerto de Málaga, un ambicioso proyecto que, con una inversión de 1.800 millones de euros en el período 2004-2013, lo situará como referente entre los aeropuertos turísticos del Mediterráneo.



### INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La Agrupación también está trabajando en la redacción de un proyecto constructivo global de integración ambiental y paisajística. El objetivo es recuperar el entorno del aeropuerto de Málaga una vez finalizadas las obras, creando un paisaje que conjugue el nuevo entorno con su identidad previa.



### LA AMPLIACIÓN CONTINÚA

La superficie destinada a área terminal ha crecido un 60% con la T3. Los siguientes pasos serán la apertura de la segunda pista de vuelos y las nuevas conexiones por ferrocarril y carretera, entre otras actuaciones. La capacidad del aeropuerto se situará finalmente en 30 millones de pasajeros anuales.



El aeropuerto tendrá dos nuevos accesos por carretera.



Antenas del localizador ILS.



Ampliación de equipamiento SACTA en la torre de control.



Nueva estación de Cercanías, perteneciente a la línea Málaga-Fuengirola.



Vista sur de la segunda pista de vuelo.

## INECO TIFSA en las obras de ampliación del aeropuerto



La colaboración de INECO TIFSA con Aena en Málaga comenzó en 2001 y se incrementó a partir de 2004 con la creación de la Oficina

Ejecutiva del Plan Málaga, que supervisa y coordina la ejecución de las obras. Por la oficina han pasado más de un centenar de profesionales

de la Agrupación, que participa en las actuaciones que siguen ejecutándose. Las más destacadas son las que se detallan a continuación:

### AMPLIACIÓN DEL CAMPO DE VUELOS

El proyecto redactado por la Agrupación contempla la construcción de una segunda pista de vuelo de 2.750 m. El campo de vuelos contará con dos pistas y varias plataformas de aeronaves con un total de 74 posiciones, 26 de contacto. La nueva pista dispondrá de tres calles de salida rápida para

la cabecera 12, a 1.360 m, 1.800 m y 2.175 m del umbral. Se proyecta una calle de rodadura paralela a la pista que enlazará con la nueva plataforma de estacionamiento para aeronaves y la construcción de un nuevo edificio para el Servicio de Extinción de Incendios (SEI).

**APOYO TÉCNICO.** Durante la ejecución de las obras, el área de Proyectos Aeroportuarios de la Agrupación ha prestado apoyo técnico a la dirección de obra y ha redactado los proyectos o estudios asociados a la obra principal que han surgido. Este es el caso de dos proyectos de remodelación

de ayudas visuales en las cabeceras 12 y 13, y de varias actuaciones medioambientales. Para el nuevo campo de vuelos se ha proyectado un paso subterráneo para vehículos de 'handling' y se ha realizado un análisis funcional de la plataforma y del área de maniobras.

### ACCESO CERCANÍAS: VARIANTE FERROVIARIA Y NUEVA ESTACIÓN SOTERRADA

La ampliación del campo de vuelos ha obligado a soterrar el trazado de la línea de Cercanías Málaga-Fuengirola, que se ha ejecutado con tuneladora. INECO TIFSA redactó el proyecto constructivo de obra civil, que consiste en la construcción de una variante de 3.920 m en vía doble y una nueva subestación móvil de tracción. La variante tendrá dos nuevas

estaciones: Guadalhorce (incluida en este proyecto) y Aeropuerto, que ha sido objeto de otro proyecto independiente redactado por la Agrupación en la parte soterrada. La redacción del proyecto de superestructura de vía, electrificación e instalaciones de seguridad, tanto de la variante como de las dos estaciones, también ha corrido a cargo de INECO TIFSA.

### NUEVOS ACCESOS POR CARRETERA

Cuando finalicen los trabajos el aeropuerto contará con tres accesos por carretera. Se han proyectado las nuevas conexiones, los viarios internos y la nueva bolsa de taxis. Los nuevos accesos sur (desde la A7) y norte serán

exclusivos para el aeropuerto y se sumarán al existente, desde la MA-21. En la avenida de Velázquez se está proyectando un desvío provisional para implantar un marco de drenaje y la posterior restitución del vial.

**APARCAMIENTOS.** La Agrupación también ha elaborado los proyectos de los nuevos edificios de aparcamientos: el futuro P3 (con capacidad para

2.000 vehículos) y el de 'rent a car' en la zona norte, que dispondrá de 3.100 plazas y 10 zonas de mantenimiento de vehículos en la planta baja.

### DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS

INECO TIFSA se ha hecho cargo desde 2003 de la dirección ambiental de las obras, que comprende las tareas de seguimiento y control global de los proyectos sometidos a la declaración, la responsabilidad de adoptar medidas protectoras, correctoras y compensatorias, así como la

emisión de informes técnicos periódicos sobre su cumplimiento. Como actuaciones generales cabe destacar la coordinación y seguimiento de los trabajos arqueológicos prospectivos, así como del control de obra y de la excavación, documentación y traslado de los restos hallados.

### NAVEGACIÓN AÉREA

La Agrupación da apoyo a Aena en la redacción y evaluación de expedientes, replanteo, seguimiento, pruebas de validación y puesta en servicio de instalaciones de: comunicaciones (nuevos centros de emisores/receptores), ampliación de equipamiento para el sistema SACTA de control de tráfico

aéreo, navegación (DVOR/DME de Cuesta de la Reina y aeropuerto e ILS/DME RWY12) y vigilancia (radares). También realiza estudios de simulación de movimiento de aviones en superficie de rodadura y de las afecciones electromagnéticas causadas por las obras.



**MALETAS DE IDA Y VUELTA**  
Las 5.000 maletas que Aena utilizó para las pruebas de explotación en la T4 de Madrid-Barajas y en la T1 de Barcelona-El Prat han viajado también a Málaga, donde han servido para la puesta a punto de la nueva terminal. En las distintas pruebas realizadas se han llegado a procesar más de 32.000 maletas.

## → La Agrupación y Aena aplican 10 años de experiencia en la T3 de Málaga



**EL EQUIPO ACTUAL DE INECO TIFSA.**  
En la imagen, casi todos los profesionales de diversas áreas que trabajan en Málaga actualmente. Entre ellos, el equipo de transición.



**FACTURANDO.** Más de 3.000 personas participaron en las pruebas del aeropuerto, donde actuaron igual que pasajeros reales.



**PRUEBAS ÚTILES.** Detectar a tiempo los fallos ahorra costes y molestias, y asegura el éxito de la puesta en explotación.



**EQUIPAJES.** También se probó el SATE de la T3, con capacidad para procesar hasta 7.500 equipajes/hora.

# Una transición ejemplar

**Para poner en servicio una nueva terminal se llevan a cabo múltiples ensayos y trabajos previos efectuados bajo la batuta del equipo de transición. Aena ha desarrollado un sistema pionero a escala internacional en el que colabora INECO TIFSA desde hace una década.**

Por **Ana Rojo** y **Antonio Martín** (Aeronáutica).

La Dirección de Transición de Aena se inició en el año 2001, como una respuesta específica a la puesta en explotación de la ampliación (T4, T4S y dos nuevas pistas) del aeropuerto de Madrid-Barajas. Continuó su andadura en las ampliaciones de los aeropuertos de Valencia, Zaragoza, Menorca, Barcelona –con la nueva T1, inaugurada en junio de 2009– y ahora Málaga. También ha participado en las puestas en explotación de los nuevos aeropuertos de

La Rioja, Burgos y Huesca-Monflorite, así como en el helipuerto de Ceuta. En la actualidad se ocupa de los aeropuertos de la red en proceso de ampliación, reforma o mejora, como Alicante, Tenerife Sur, León, Girona, Fuerteventura, La Palma, Getafe, Badajoz, Almería, Jerez, Reus y el helipuerto de Algeciras.

En todos estos años, más de 70 profesionales de INECO TIFSA han colaborado con Aena en la planificación, coordinación e implantación de todas las actuaciones necesarias para asegurar que la puesta en explotación de las ampliaciones de los aeropuertos sean un éxito, asegurando además los niveles de seguridad y calidad de servicio adecuados.

### Modelo internacional

Aena es pionera en la realización de las pruebas de explotación, hoy práctica habitual a escala internacional. Su finalidad es reproducir de la forma más real posible los principales procesos operativos que se desarrollarán durante el fun-

cionamiento futuro del aeropuerto a fin de detectar la mayor cantidad posible de anomalías y/o disfunciones antes de la puesta en explotación, y poder adoptar las oportunas medidas correctivas a tiempo. Estos trabajos son la fase final de un largo proceso que comienza con la planificación de la nueva infraestructura y que requiere de un minucioso proceso de coordinación entre las diferentes áreas.

Las pruebas de explotación se centran, por un lado, en contrastar la calidad y funcionalidad de las infraestructuras, sistemas y equipos instalados y, por otro, en evaluar la calidad de los procedimientos/interfaces de actuación aplicados y la capacitación del personal que llevará a cabo la explotación de las nuevas infraestructuras una vez recibida su formación. Para ello se han definido dos tipos de pruebas de explotación según su grado de complejidad: pruebas básicas y pruebas globales.

Las primeras se aplican sobre tramos individuales o específicos de los procesos aero-

portuarios y se centran en asegurar el buen funcionamiento de cada uno de los sistemas, equipos e instalaciones de la nueva infraestructura. Las segundas, así llamadas porque se reproducen sobre procesos completos, revisten mayor complejidad y tienen un mayor alcance: se trata de reproducir la realidad del modo más aproximado posible mediante la participación de figurantes en el papel de pasajeros, así como con la simulación de múltiples y variadas incidencias y situaciones de contingencia. En el aeropuerto de Málaga estas pruebas (básicas y globales), unas 30 en total, comenzaron a principios de diciembre de 2009 y han involucrado a más de 3.000 personas seleccionadas entre 16.000 candidatos.

El aeropuerto mantendrá hasta después de Semana Santa un plan especial de refuerzo con el fin de garantizar su buen funcionamiento tras la integración de la nueva infraestructura. Para ello se han incrementado los recursos humanos en todas las actividades aeroportuarias. ■

### TODO PREVISTO

Las pruebas con figurantes se han convertido en el aspecto más conocido por el público en general, aunque en realidad la labor de la Dirección de Transición es mucho más amplia. Para que una nueva infraestructura aeroportuaria empiece a funcionar sin que nada falle, el equipo de transición comienza su trabajo mucho antes de que las obras estén terminadas.

■ Entre los puntos básicos de actuación, además de la planificación y ejecución de las pruebas de explotación, figuran la identificación de las necesidades de recursos humanos y materiales para la explotación del aeropuerto ampliado (para lo que se diseña un plan de formación y familiarización para el personal), la realización de propuestas de modificación del modelo operativo del aeropuerto, la asignación de espacios nuevos tras un análisis, la colaboración en la gestión medioambiental, la elaboración de los procedimientos operativos, la organización del traslado operativo a la nueva instalación, etc.

Todas estas actuaciones se estructuran mediante una metodología de trabajo organizada en áreas de conocimiento que abarcan y agrupan todos estos aspectos.

■ Entre las herramientas empleadas destaca la Herramienta de Gestión de la Programación. Para gestionar la programación se desarrolla una estructura desagregada de actividades que vincula el desarrollo y avance de las obras de ampliación con los trabajos de las áreas de conocimiento. El objetivo es definir un marco temporal sostenible en el tiempo que constituya una referencia única para todas las partes implicadas, con dos hitos fundamentales: la fecha de puesta en funcionamiento (cuando la nueva infraestructura está en condiciones adecuadas de uso desde un punto de vista técnico) y la fecha de puesta en operación (cuando está en condiciones adecuadas de uso desde un punto de vista funcional y puede comenzar la explotación operativa). Entre ambas fechas se desarrollan las pruebas de explotación.



**SEGURIDAD Y AHORRO ENERGÉTICO**

Durante la noche, la estación queda cerrada con una malla metálica autoenrollable. La iluminación del refugio se realizará mediante lámparas LED, que disfrutan de una duración mayor que las convencionales, un bajo mantenimiento y una alta eficiencia energética. La iluminación se tamiza

por el falso techo, construido con el mismo 'trames' que el zócalo del módulo de acceso y la caja de cableado de instalaciones. Esto favorece una fácil reposición de las piezas. Los carteles correspondientes al nombre de la estación, así como los diferentes logos se sitúan en el frontal del módulo de acceso.

# Una iniciativa pionera desarrollada por la Agrupación Kit de estación

El confort del usuario, la sostenibilidad y los costes han sido los tres factores tenidos en cuenta para concebir un proyecto de refugio ferroviario. INECO TIFSA, tomando como ejemplo la estación de 'Las Zorreras', en la red de Cercanías de la Comunidad de Madrid, es la responsable de esta iniciativa.

Por Aixa Márquez y Javier González de Riancho (Carreteras y Especialidades).

A dif encargó en marzo de 2009 a INECO TIFSA el desarrollo de una solución técnica para obtener un refugio ferroviario aplicable a estaciones de menos de 1.500

viajeros/día. Este proyecto pionero se basa en la construcción de una estación a partir de módulos transportables. Para ello se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

**ECONOMÍA**

- Modulación
- Prefabricación
- Flexibilidad ante el entorno
- Antivandalismo
- Facilidad de mantenimiento

**SOSTENIBILIDAD**

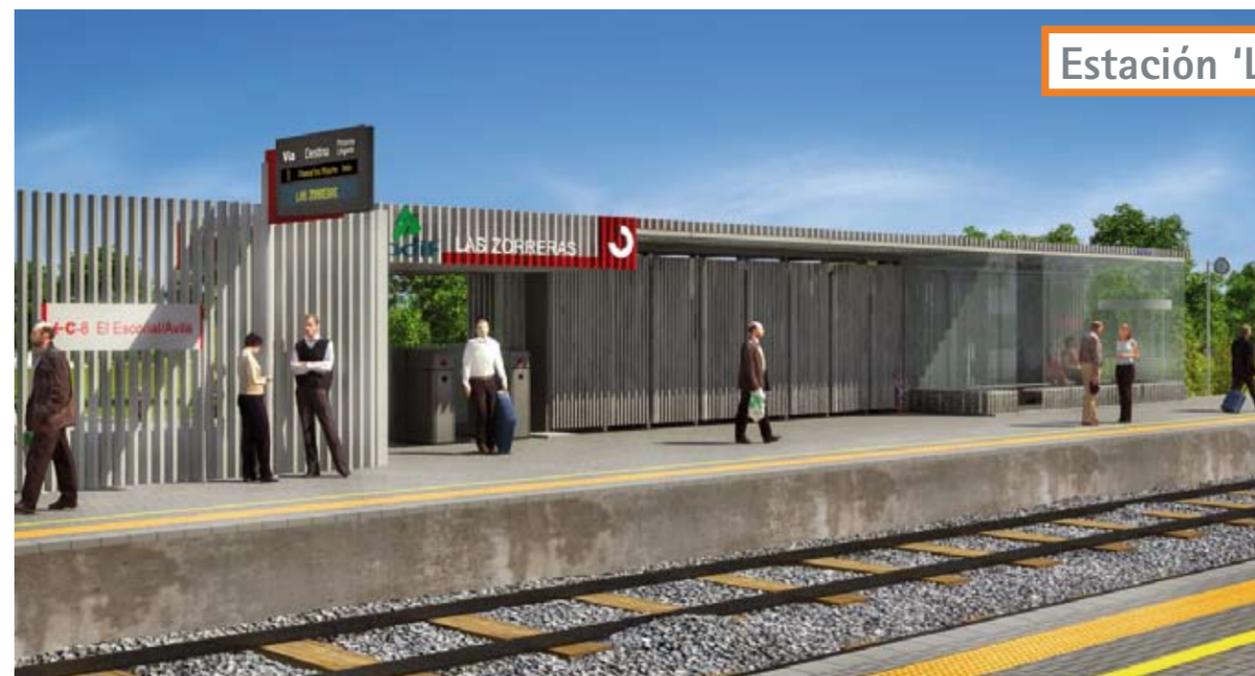
- Control del montaje
- Centralización de instalaciones
- Mínimo impacto medioambiental
- Sistemas de ahorro de energía

**CONFORT DEL USUARIO**

- Protección
- Información de la estación
- Accesibilidad
- Identificación de la estación

Para conseguir estos objetivos se dividió el refugio en tres partes: un módulo de espera para viajeros, un módulo de acceso para mejorar la accesibilidad a la estación y otro de instalaciones que albergue todos los elementos de control asociados al refugio y a la estación. Estos se podrán adosar y multiplicar de acuerdo a las necesidades de cada estación.

Para unificar el diseño del refugio se recurrió a una estructura tubular de acero galvanizado de 150x50 mm de sección, que se va repitiendo a lo largo de toda la longitud del mismo, lo que dota al conjunto de un ritmo de lamas verticales que sirven para conformar la nueva estación y marcar el límite entre el exterior y el interior. ■



Estación 'Las Zorreras'



La estación de Cercanías de 'Las Zorreras', en la línea C-8 y situada en el municipio madrileño de El Escorial, ha servido de ejemplo de implantación del refugio. Con una afluencia de 1.100 viajeros/día, se incluye dentro de las estaciones a las que va dirigido el proyecto. 'Las Zorreras' tiene dos andenes, uno dirección El Escorial/Ávila y otro dirección Villalba/Madrid.



# Kit de estación

## Elementos



### MÓDULO DE ESPERA

Está formado por una estructura de 90 cm de anchura de tubos de 150x50 mm de sección en forma de 'L', fabricados en acero galvanizado. El zócalo y los asientos son de chapa perforada. El módulo se cierra mediante carpinterías de vidrio. Su versatilidad permite construir una zona de espera abierta o cerrada, con una cubierta de vidrio o de paneles de aluminio anodizado.



### MÓDULO DE ACCESO

A la estación se accede bajo una marquesina de acero galvanizado. Bajo la marquesina se sitúan dos tornos reversibles, accesibles a personas con movilidad reducida, que durante las horas de cierre de la estación quedan ocultos tras una malla autoenrollable. La accesibilidad es uno de los factores más importantes.



### MÓDULO DE INSTALACIONES

Para alojar el control de las estaciones se construye una tercera marquesina bajo la que se dispone un armario en el que se colocan la máquina de venta de billetes, los cuadros eléctricos y los distintos 'racks' de control necesarios. Estos armarios, ampliables, disponen de un control de acceso para garantizar la seguridad y son accesibles por ambos lados.



Traslado a la estación.

Montaje.

Resultado final.

## Construcción

### TRASLADO DE LA ESTACIÓN

La dimensión de 90 cm elegida para dividir la marquesina de espera permite almacenarlo en cajas lo suficientemente manejables como para ser transportadas en vagones de tren estándar. Estos vagones forman parte de convoyes de mercancías que las trasladan desde la zona industrial donde se prefabrican hasta la estación correspondiente. De esta manera se ahorran costes de transporte y se optimizan los tiempos de ejecución de las estaciones. La utilización de transporte ferroviario permite a Adif coordinar mejor los tiempos de transporte del material hasta las obras y su posterior gestión. La construcción será así más económica, con una menor emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), lo que la hace más sostenible.

### SECUENCIA DEL TRANSPORTE HASTA LA ESTACIÓN

- El convoy de tren llega a la estación y se sitúa en la vía accesible al andén. Allí se realiza la cimentación previa de hormigón, dejando las esperas necesarias para acoplar la estructura metálica de los módulos.
- Se descargan las cajas correspondientes a dicha estación. En cada una va la estructura en 'L' de acero galvanizado, con las placas de anclaje y la correspondiente perfilera para el montaje de la cubierta y la carpintería asociada al módulo.
- El convoy sigue su ruta hacia la siguiente estación, mientras se comienzan a ensamblar los módulos de acceso y el resto del refugio. La estructura del módulo de espera queda totalmente montada en la zona habilitada.

### MONTAJE

**MÓDULO DE ESPERA.** Se atornilla la estructura principal, que viene galvanizada en caliente y montada desde taller en unidades de 6 de perfiles de 150x50 mm, formando un 'L', a la cimentación previa. Se coloca la cubierta formada por paneles 'sandwich', que llevarán insertada la iluminación, se añade el 'tramex' para cubrir las bandejas de instalaciones, se anclan los asientos a la cimentación, se añade el suelo radiante y se realiza el resto de cerramientos y acabados. El solado de este módulo es de tipo cerámico para beneficiar al sistema de calefacción por folio radiante.

**MÓDULO DE ACCESO.** Se levanta la estructura principal de tubos de 150x150 mm de acero galvanizado en caliente, con las perfileras secundarias que soportarán la caja de 'tramex', la iluminación desde dentro de ésta y el cierre enrollable telemandado. Se coloca la cubierta formada por paneles 'sandwich'. A estos perfiles se anclan los carteles y logos de la estación. Para terminar se instalan los tornos de acceso.

**MÓDULO DE INSTALACIONES.** Usando una perfilera de tubos de 150x50 mm, como en el resto del refugio, se construye la estructura principal del módulo de instalaciones. A continuación se montan los armarios que contendrán los equipos de instalaciones. La cubierta será de vidrio de seguridad 8+8 en las zonas de voladizo para permitir el paso de la iluminación artificial de la estación, y de paneles 'sandwich' en la parte sobre los armarios. Se instala un suelo técnico para facilitar el paso del cableado. Las puertas de los armarios son de acero con pletinas soldadas. Su sistema de cierre llevará integrado una cerradura de seguridad por clave. Por último, se instalan los equipos y la máquina expendedora de billetes.



Modulación NORTE.

Modulación SUR.

## Adaptación y modulación

Al dividir el refugio en tres partes adosables entre sí es posible hacer diferentes combinaciones entre ellas, dependiendo de las necesidades de

### ESTACIÓN NORTE DE LA PENÍNSULA, CON 500 VIAJEROS/DÍA

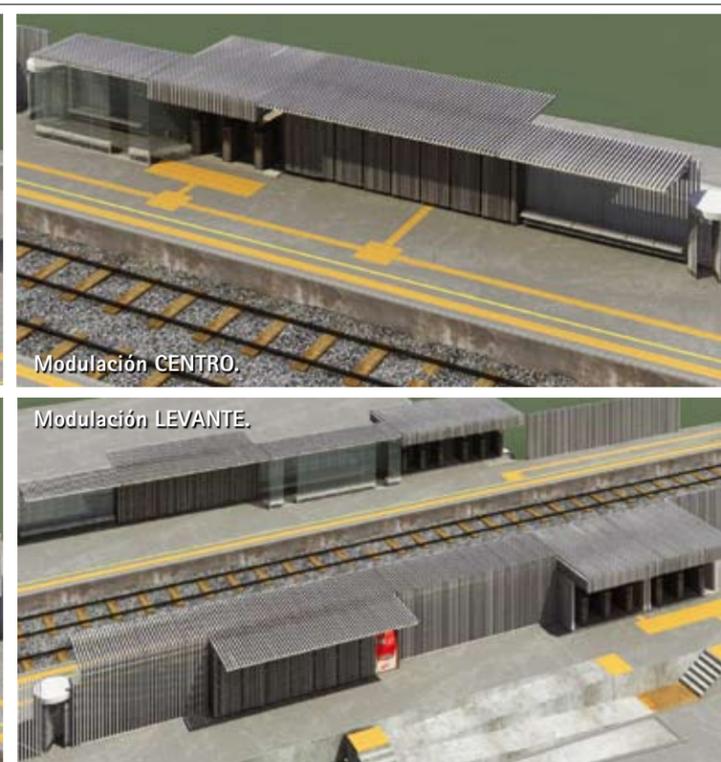
Contiene zonas cerradas de espera para la protección del viento y de la lluvia, con un módulo de acceso e instalaciones por cada andén.

- 1 ACCESO + 1 INSTALACIONES + 9 ESPERA CERRADOS

### ESTACIÓN CENTRO DE LA PENÍNSULA, CON 250 VIAJEROS/DÍA

Tiene zonas cerradas de espera para la protección del viento y del frío durante el invierno, que se abren en verano, con un módulo de acceso y un módulo doble de instalaciones.

- 6 ESPERA CERRADOS + 1 ACCESO + 2 INSTALACIONES + 6 ESPERA ABIERTOS



Modulación CENTRO.

Modulación LEVANTE.

cada estación en cuanto al número de viajeros, climatología, instalaciones que deberá albergar, accesibilidad y características de los andenes.

### ESTACIÓN LEVANTE MEDITERRÁNEO, CON 1.500 VIAJEROS/DÍA

Se compone de varios módulos abiertos y cerrados de espera, tanto para el invierno como para el verano. Se construyen dos módulos de acceso para evitar aglomeraciones en horas punta, así como un módulo doble de instalaciones.

- 2 ACCESO + 10 ESPERA CERRADOS + 2 INSTALACIONES + 6 ESPERA ABIERTOS

### ESTACIÓN SUR DE LA PENÍNSULA, CON 1.000 VIAJEROS/DÍA

Dispone de módulos abiertos de espera con dos módulos de acceso para evitar la congestión de la entrada y un solo módulo para albergar instalaciones.

- 2 ACCESO + 1 INSTALACIONES + 11 ESPERA ABIERTOS



**EL ESCENARIO ADECUADO**  
El área de Madrid-Barajas se consideró el entorno más adecuado para realizar los ensayos, que tuvieron lugar entre junio y septiembre de 2009 con aviones de Iberia modelos A320 (en la foto), A340-300 y A340-600. Para los ensayos en CDA se realizaron un total de 505 vuelos específicos.

## INECO TIFSA coordina el proyecto RETA-CDA Aterrizajes 'verdes' en Barajas

Con las maniobras de aproximación en descenso continuo o CDA se reducen hasta un 25% las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de las aeronaves, se acorta el tiempo de vuelo y se ahorra combustible. Éstas son las principales conclusiones del proyecto RETA-CDA, desarrollado en Madrid-Barajas y que podrá extenderse a otros aeropuertos.

Por Luis Chocano, Peter Lubrani y Silvia Sarciat (Aeronáutica).

El proyecto RETA-CDA (Reduction of Emissions in Terminal Areas Using Continuous Descent Approaches), en el que participan Aena e Iberia, enmarcado en la iniciativa AIRE y financiado y gestionado por la SESAR Joint Undertaking (SJU), cuenta ya con sus conclusiones definitivas. Surgió con el objetivo de reducir las emisiones y optimizar el consumo de combustible en las áreas terminales, donde se considera que la mejora en los perfiles de vuelo puede repercutir más significativamente en la mejora de estos aspectos. Para ello se realizaron durante el verano de 2009 una serie de ensayos de aproximaciones en descenso continuo o CDA (Continuous Descent Approach) en el aeropuerto de Madrid-Barajas.

Los resultados pueden considerarse como hito o referencia, ya que demuestran que con este tipo de maniobras las emisiones de CO<sub>2</sub> en el área terminal disminuyen en torno al 25% –en línea con el objetivo del programa SESAR de reducir un 10% las emisiones de cada vuelo completo–, logrando, además, que el tiempo de vuelo desde el punto de inicio del descenso dure un 13% menos. También se produce menos ruido, ya que la aproximación CDA se realiza a mayor altura de la habitual y con el motor al ralentí. Esto puede representar importantes

ahorros económicos para las aerolíneas, ya que, por una parte, verán reducida su necesidad de comprar permisos en el mercado de emisiones y, por otra, consumirán menos combustible.

### Una acogida muy favorable

Otro aspecto positivo de las conclusiones obtenidas es la favorable acogida por parte de los pilotos participantes y del control de tráfico aéreo, que se posicionaron a favor de emplear este tipo de procedimientos para reducir las emisiones. Los resultados obtenidos en el proyecto han proporcionado a Aena una información de gran utilidad para su Plan de Implementación de maniobras CDA en los aeropuertos españoles. Según este plan, en

### REPARTO DE TAREAS

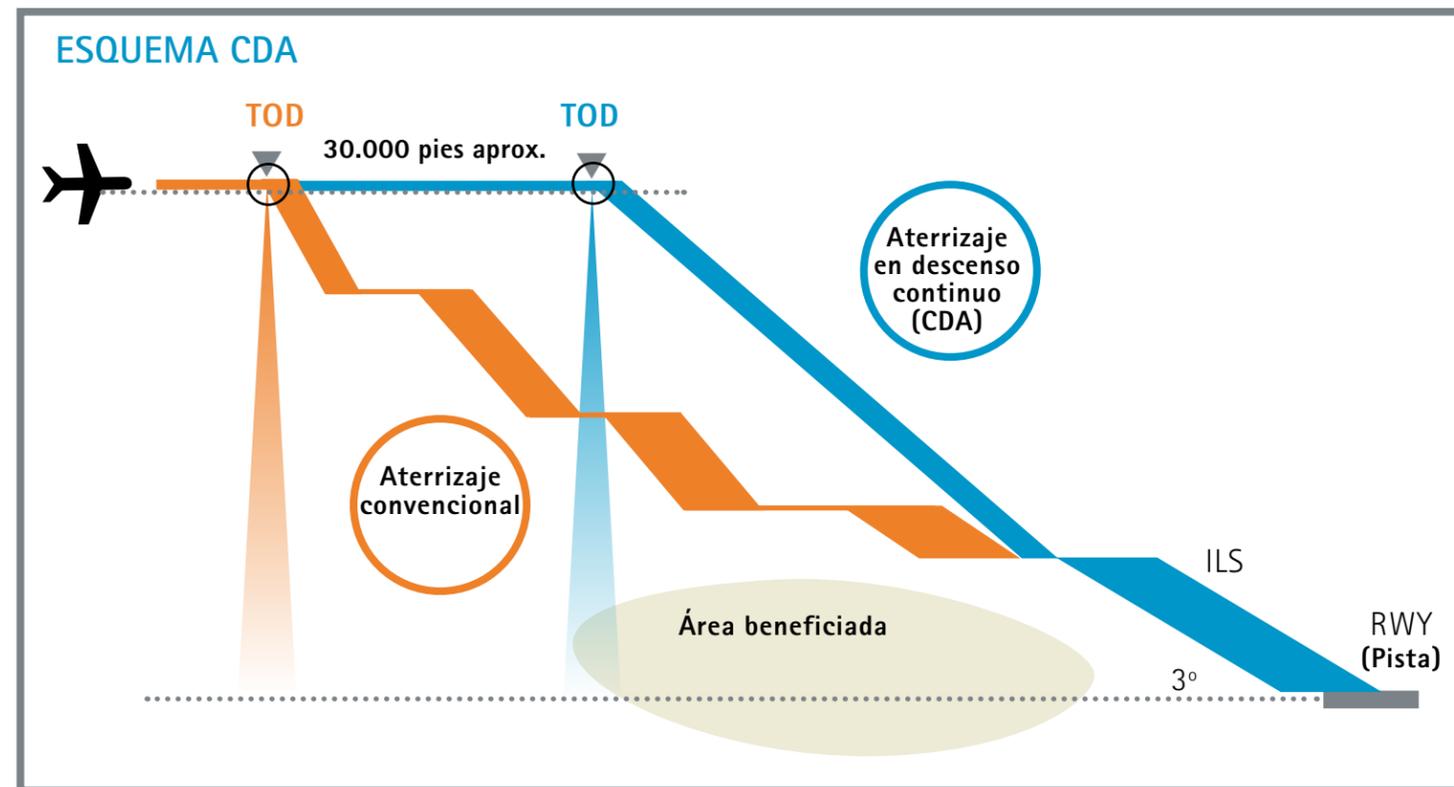
INECO TIFSA ha participado como coordinador del proyecto y responsable del análisis de los datos y de la evaluación medioambiental, mientras que Aena ha sido el proveedor de servicios de navegación aérea. Iberia, por su parte, ha aportado su personal y su flota de aeronaves para la realización de las maniobras CDA en más de 500 vuelos comerciales, y ha suministrado los datos de vuelo recogidos.

los próximos tres años Aena implementará las maniobras CDA en aquellos aeropuertos cuya demanda de tráfico lo permita.

Los ensayos en CDA se realizaron en el área terminal de Madrid-Barajas mediante 505 vuelos específicos, cuyos datos se compararon con los de otros tantos vuelos convencionales de características similares, realizados en fechas próximas. Se estudiaron en total los datos de más de un millar de vuelos. Para minimizar el impacto en las operaciones aeroportuarias se decidió que las demostraciones fueran en horario nocturno y exclusivamente en configuración norte.

Las aproximaciones CDA comenzaban a nivel de vuelo FL210, tras el permiso del control de tráfico aéreo, hasta la captura de la senda del ILS (Sistema de Aterrizaje por Instrumentos, en sus siglas en inglés). No obstante, siempre que fuera posible, se comenzaba la maniobra desde el punto de inicio de descenso (ToD – Top of Descent). Una vez autorizada, la aeronave emprendía el descenso continuo, siguiendo su correspondiente ruta de llegada terminal instrumental (STAR), a la que se le habían eliminado las restricciones. La última parte del procedimiento desde el punto de aproximación final (FAP) hasta el aterrizaje era, y es, una aproximación de precisión ILS.

A bordo, la tripulación chequeaba la STAR en su sistema de gestión de vuelo (FMS) antes de emprender la maniobra CDA. Una vez aprobada esta última se eliminaban las restricciones de velocidad y altitud, y se realizaba el descenso continuo aplicando técnicas y velocidades adecuadas, respetando siempre las alturas mínimas publicadas. ■



### ANÁLISIS DE DATOS

El procesado de análisis requirió un filtrado previo de todos los datos para clasificar las llegadas en CDA o NO-CDA. Esta clasificación se realizó exigiendo el cumplimiento de cuatro criterios específicos centrados en los aspectos que se detallan a continuación.

- El cumplimiento de una de las definiciones CDA siguientes:
  - La proporcionada por Eurocontrol.
  - La proporcionada por FAA: Continuous Descent Operation (CDO).
  - La definición de las 'green approaches' ('aproximaciones verdes').
- El estudio de la gráfica del perfil de empuje N1%: ésta debe estar en torno al valor de empuje de ralentí del avión. Se pueden encontrar valores mayores en general en segmentos nivelados para la estabilización antes del FAP.
- La limitación en el tiempo de vuelo desde el nivel de vuelo FL150 según la aeronave:

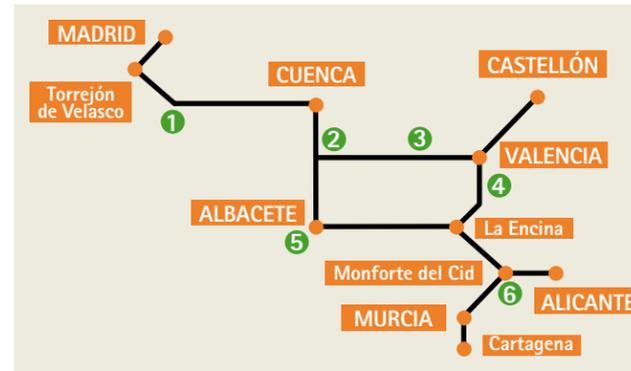
- Los vuelos CDA en los Airbus A320 están por encima de FL150 12 minutos antes del aterrizaje.
- Los vuelos CDA para un Airbus A340 están por encima de FL150 14 minutos antes del aterrizaje.
- Los vuelos CDA están concentrados en una nube de puntos localizada en el cuadrante izquierdo superior de una gráfica que represente el consumo de combustible frente a la altitud a la que estaba el avión 12 minutos antes del aterrizaje (en el caso del A320) y 14 minutos antes del aterrizaje (en el caso del A340).

**UNA VEZ CLASIFICADOS** los vuelos se procedió al estudio estadístico de los datos. Para ello se analizaron las envolventes de las distribuciones de consumo y las medias de consumo de combustible, emisiones de CO<sub>2</sub> y ahorro de tiempo por tipo de avión.



**FINANCIACIÓN EUROPEA**

Dentro del Marco de Apoyo Comunitario 2000-2006, las ayudas concedidas por la UE a la nueva línea de Alta Velocidad alcanzan los 575 millones de euros con cargo al Fondo de Cohesión, 125 millones de euros con cargo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y 48 millones con cargo a fondos RTE-T.



**LÍNEA MADRID-LEVANTE**

Mapa esquemático de la nueva línea de Alta Velocidad con la ubicación de las bases de montaje:  
 1. Villarrubia de Santiago (Toledo).  
 2. Gabaldón (Cuenca).  
 3. Requena (Valencia).  
 4. Almussafes (Valencia).  
 5. Albacete  
 6. Monforte del Cid (Alicante).

# INECO TIFSA en los trabajos de montaje de vía

## Las bases de un gran proyecto

A mediados de 2008 se iniciaron los trabajos para llevar la Alta Velocidad a Levante. Un año y medio más tarde se encuentran ejecutados más de 400 km de vía doble. La Agrupación ha tenido un papel protagonista en estas obras.

Por **Montserrat Álvarez** (Proyectos Ferroviarios, Obras y Mantenimiento).

La primera fase del corredor ferroviario de Alta Velocidad entre Madrid, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana y Región de Murcia entrará en servicio este mismo año, conforme a las previsiones de Fomento. La línea arrancará desde la madrileña estación de Atocha, compartiendo inicialmente la infraestructura Madrid-Sevilla hasta Torrejón de Velasco. INECO TIFSA está presente en todos los ámbitos relacionados con este gran proyecto, desde la planificación hasta la ejecución de los trabajos y las labores de mantenimiento posteriores.

La construcción y el montaje de vía requieren un enorme esfuerzo técnico debido a su gran complejidad. El área de Proyectos, Vía y Explotación de la Agrupación trabaja en cada uno de los aspectos vinculados a esta fase: definición tecnológica y geométrica de la vía, diseño y ubicación de las bases de montaje, gestión del ciclo de los materiales y aparatos de vía, gestión de la circulación en fase de montaje, control de ejecución de obra y recepción final de la vía. Los expertos en montaje de vía están presentes en diferentes ámbitos relacionados con este área de actividad, desde la asistencia técnica al montaje de vía, a las bases de montaje, centros de tratamiento de trenes, cambiadores de ancho, direcciones de obra, hasta la prestación de servicios de seguimiento, coordinación y apoyo técnico. El objetivo es asegurar antes y durante el proceso constructivo que el resultado final es el exigido.

Los trabajos destinados a conseguir la "superestructura de vía" se inician con la construcción de las bases de montaje, que se ubican estratégicamente a lo largo de la línea y sirven de apoyo logístico y principal punto de acopio de materiales. A partir de ahí se realiza el montaje de vía y de los cambiadores de ancho. La experiencia adquirida en las líneas Madrid-Valladolid y Madrid-Barcelona ha motivado una importante presencia de los equipos de control y dirección de obra de la Agrupación, con un total de 62 personas destinadas en esta línea, y 6 oficinas de obra.

**Con la máxima precisión**

Las exigencias de calidad y de rendimientos requieren de una alta especialización y gran dedicación. La vigilancia es exhaustiva y el control geométrico intenso. Este control reviste una importancia fundamental y requiere reiteradas comprobaciones, para las que se recurre a los medios más precisos y automatizados existentes en el mercado. De este modo se obtiene en tiempo real la posición absoluta de la vía y los parámetros que la definen.

Es especialmente destacable el papel de los especialistas de INECO TIFSA en el control de soldaduras, con tres inspectores que, en total, en los dos años de duración de las obras en la primera fase del nuevo acceso ferroviario a Levante, habrán comprobado unas 5.100 soldaduras aluminotérmicas. Las comprobaciones son visuales y se utilizan también líquidos pe-

netrantes, geometría con regla de inducción y verificación interna con ultrasonidos.

Un hito importante ha sido la implantación de un sistema de descarga de carril diferente al tradicional con vía auxiliar. Se trata de la descarga mediante pórtico o maquinaria adaptada de orugas que, circulando sobre el lecho de balasto y con la ayuda de rodillos colocados aproximadamente cada 8 m, descarga el carril en barra de 270 m directamente sobre la traviesa o junto a ella. Este sistema ha permitido duplicar la producción, implicando por tanto un mayor esfuerzo y el redimensionamiento de los equipos de control.

De los 32 km de vía doble proyectados en hormigón, 21 km están siendo controlados por personal de INECO TIFSA, promoviendo y atendiendo rendimientos muy superiores a los alcanzados anteriormente con valores medios de 318 m de vía única al día. El nivel de control de esta actividad es del 100% antes y después del hormigonado.

Si bien el 99% de la vía a Albacete y Valencia está ya montada, el trabajo continúa y están en fase de ejecución las obras de la base de montaje de Monforte del Cid, así como del tramo de vía entre Xàtiva y Almussafes. Los tramos entre Albacete y Xàtiva están en proceso de adjudicación y los profesionales de montaje de vía de la Agrupación trabajan en las dos obras que permitirán en una fase posterior conectar Albacete-Alicante-Valencia con una línea de altas prestaciones. ■



La implantación de un nuevo sistema de descarga de carril en barra de 270 m, directamente sobre la traviesa o junto a ella, ha permitido duplicar la producción.



El montaje de vía requiere de una precisión absoluta, por lo que se realizan continuas comprobaciones con los medios adecuados en cada caso.



Operarios montando la vía en una base.



### BASE DE REQUENA

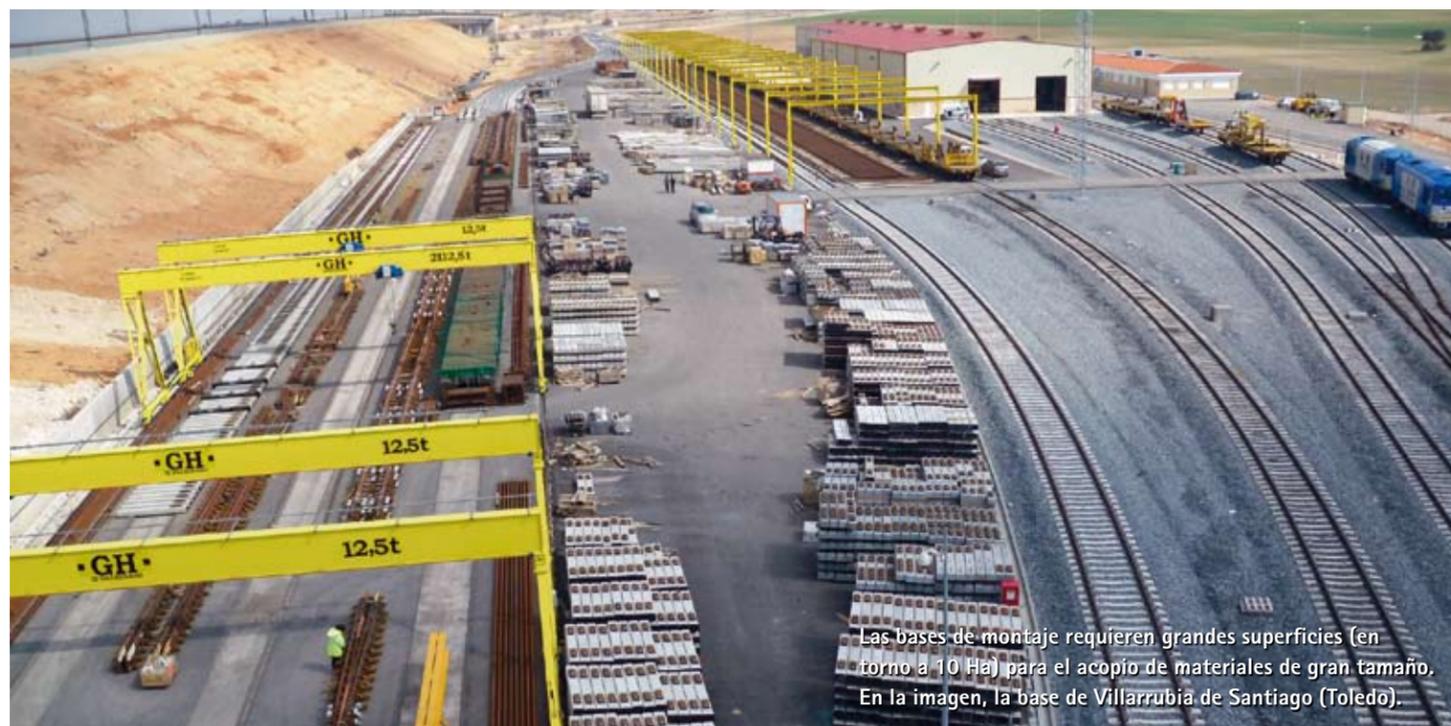
La base de montaje de Requena se puso en servicio en 2008, para el montaje de 103 km de vía: unos 77 en dirección Motilla del Palancar y otros 26 en dirección Valencia. La conexión con la plataforma de vía se sitúa en el pk 325, en el tramo entre Caudete de las Fuentes y San Antonio de Requena.



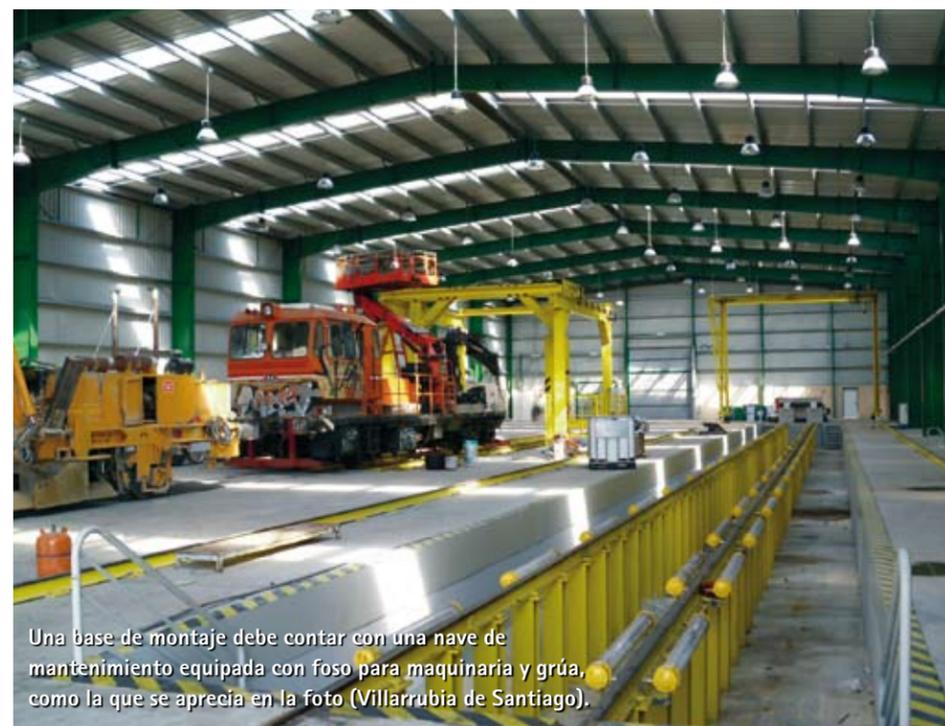
### BASE DE ALBACETE

Sólo para el montaje de vía del tramo Gabaldón-Albacete, de 74 km, se emplearon 246.700 traviesas, 296 km de carril y 425.000 m<sup>3</sup> de balasto. Estas cifras dan idea de las necesidades de espacio para el acopio y distribución de un volumen tan elevado de materiales. En la imagen, vista área de la base de Albacete.

## → Bases de montaje del AVE a Levante



Las bases de montaje requieren grandes superficies (en torno a 10 Ha) para el acopio de materiales de gran tamaño. En la imagen, la base de Villarrubia de Santiago (Toledo).



Una base de montaje debe contar con una nave de mantenimiento equipada con foso para maquinaria y grúa, como la que se aprecia en la foto (Villarrubia de Santiago).



La base de Monforte del Cid (en la foto), con una extensión de 6 Ha, iniciará en breve su explotación.

## En el corazón de las obras

**Son el centro neurálgico del montaje de vía: en ellas se centraliza, organiza y distribuye el material y la maquinaria. Aunque algunas tendrán un destino efímero, la mayoría se conservará como bases de mantenimiento.**

Por **Montserrat Álvarez** (Proyectos Ferroviarios, Obras y Mantenimiento)

Para las obras entre Madrid y el tramo Albacete-Valencia ha sido necesario construir cinco nuevas instalaciones: Villarrubia de Santiago (Toledo), Gabaldón (Cuenca), Requena (Valencia), Almussafes (Valencia) y Albacete (la primera que se construyó, a finales de 2007). A éstas hay que añadir la más reciente, la de

Monforte del Cid (Alicante), actualmente en construcción. También se utilizó una base ya existente, la de Madrid Sur.

INECO TIFSA ha participado en la construcción de tres de las nuevas bases como asistencia técnica y en otras dos como dirección de obra. Todas ellas se distribuyeron estratégicamente

a lo largo de la línea cuando se proyectó para dar servicio a la construcción de los tramos de montaje de entre 40 km y 100 km.

Estas instalaciones pueden ser temporales –para la gestión de materiales y apoyo logístico durante la construcción– o definitivas –bases de mantenimiento–, en función de lo cual se establece un tipo de dotación mínima. Como su primer objetivo es servir para el acopio de materiales, y teniendo en cuenta que tanto las barras largas de taller como las partes metálicas de los aparatos de alta velocidad deben transportarse por tren, es necesario, por su longitud,

que al menos exista una base conectada con una línea en explotación cada 100 km.

Es conveniente disponer de 10 Ha de superficie lo más cerca posible de puntos de acometida de servicios. Las bases tienen conexión con la futura línea de Alta Velocidad y, en algunos casos, con una línea en explotación que permite el acceso por ferrocarril de carril, balasto y aparatos de vía. En todos los casos, su estructura y diseño presta un servicio de clasificación y distribución de materiales, así como de organización y mantenimiento de vehículos ferroviarios y maquinaria de vía. ■

### INSTALACIONES DE UNA BASE DE ALTA VELOCIDAD

#### Mínimas

- Conexión con línea de Alta Velocidad.
- Conexión con la red viaria. Su diseño permitirá el acceso de transportes especiales (tipo vagones y locomotoras ferroviarias).
- Playas de vías con pendiente máxima 0,25%, salvo en los accesos, que se debe limitar al 1,2%. Se establecen radios mínimos para maniobras con grandes cargas (desvíos tipo Ctg 0,09).
- Nave de Mantenimiento equipada con foso y grúa de 5 tn (1.000 m<sup>2</sup>)\*.
- Superficie para acopio de materiales: traviesas, balasto, bobinas...
- Cargadero de balasto (muro mínimo 150 m de largo y 1,5 m de altura desde ccc).

- Instalaciones para acometida de energía eléctrica, agua y saneamiento.
- Red contraincendios.

#### Temporales

- Conexión con la línea en explotación.
- Losa y pórticos para transferencia y acopio de carril (20 unidades repartidas en 288 m).
- Losa y bipórtico para acopio y premontaje de aparatos de vía (capacidad de carga: 2x12,5 tn).
- Báscula de pesaje de camiones.
- Descargadero de balasto (opcional).
- Intercambiador de ejes (opcional).

#### Definitivas

- Nave almacén (400–2.500 m<sup>2</sup>)\*.
- Edificio de oficinas (850 m<sup>2</sup>)\*.
- Instalación para suministro de combustible.

\* Datos orientativos (pueden variar en función de la disponibilidad de terreno y de la funcionalidad prevista).



**COMUNICACIONES**  
Se ha establecido una nueva sistemática de comunicaciones, definiendo las fuentes de información, los gestores de la información, los receptores, los canales, los mensajes e incluso la frecuencia de la emisión de la información pertinente según el escenario invernal que se presente.

# Plan de Retirada de Nieve en el aeropuerto de Barajas Contra el hielo y la nieve

**Más equipos, un sistema de rutas y convoyes y una nueva estructura de mando y coordinación son algunos de los cambios propuestos este invierno por INECO TIFSA en el Plan de Retirada de Nieve implantado en el aeropuerto de Madrid.**

Con la colaboración de la dirección general Aeronáutica. Agradecimientos a **Salvador Fo** (Aena).

El aeropuerto de Madrid-Barajas encomendó el pasado invierno la revisión de su operativa a INECO TIFSA para hacer frente a las nevadas, de manera que se pudiera disponer de una nueva forma de actuación, tanto en procedimientos como en recursos, en la temporada de invierno 2009/2010. El resultado ha sido la elaboración e implantación de un Plan de Retirada de Nieve que contempla las actuaciones del aeropuerto ante precipitaciones invernales, nevadas y/o heladas.

El proyecto, gestionado por el área de Aeronáutica de la Agrupación, se ha desarrollado mediante la metodología de grupos de trabajo, estableciéndose 5 grupos o mesas de trabajo: activación, actuaciones lado aire, actuaciones lado tierra, comunicación y simulacros. En ellas

han participado todas las organizaciones implicadas: el aeropuerto de Madrid-Barajas y otras direcciones de Aena, la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet), el Ministerio de Fomento, el Ministerio del Interior, la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Madrid y la compañía Iberia.

### Nuevos procedimientos

El plan ha supuesto un gran cambio en cuanto a la forma de actuar del aeropuerto ante las nevadas, pues además de incrementar de forma significativa el número y tipología de los equipos disponibles para retirar la nieve, el plan incluye nuevos procedimientos y sistemas de rutas y convoyes, una nueva estructura de mando y coordinación, una sistemática de

avisos preventivos y la coordinación de la accesibilidad desde Madrid, tanto por carretera como por metro.

A la espera de un informe final sobre la operativa desplegada, el avance de los resultados indica que su implantación ha cumplido con eficacia sus objetivos.

Como primer paso para definir el plan de actuaciones se analizó la situación de partida del aeropuerto en cuanto a recursos y procedimientos y se estudiaron las mejores prácticas en el ámbito internacional. El equipo de INECO TIFSA visitó, junto a personal de Aena, los aeropuertos de Múnich-F. J. Strauss, París-Charles de Gaulle y Oslo-Gardemoen, para conocer en detalle su operativa frente a las inclemencias invernales. En cuanto a la organización, el Plan de Retirada de Nieve define una estructura de funcionamiento y asigna responsabilidades y actuaciones a cada agente. Así, se han creado, entre otras, las figuras de responsable del plan, responsable de Actuaciones Lado Aire y un Comité Asesor.

Para ponerse en marcha, la operativa se basa en la información meteorológica suministrada por Aemet, que aporta datos precisos con antelación suficiente. Desde 72 horas antes de que se produzca el fenómeno invernal se reciben avisos que incluyen hora, intensidad y probabilidad de precipitaciones, estructurando un sistema de alertas por niveles (amarillo, naranja y rojo) en función de la información recibida.

El nivel amarillo se activará, por ejemplo, a 72 horas del fenómeno, con una probabilidad de nevada del 40%, lo que implica la revisión de la maquinaria de retirada de nieve y del material necesario. Desde 48 horas y una probabilidad de nevada mayor del 30% se activará el nivel naranja. Se procede entonces a una nueva revisión de la maquinaria y del material necesario, y se avisa al personal externo del aeropuerto implicado en el plan. Por debajo de 6 horas para la nevada y una probabilidad del 70% se llega al nivel rojo, lo que supone activar al personal y la maquinaria necesaria para la retirada de nieve dentro y fuera del aeropuerto. ■

## Actuaciones 'lado tierra'

Este procedimiento no sólo engloba la retirada de nieve en los viales situados en las zonas públicas del aeropuerto, sino que incluye la coordinación con las diferentes administraciones para mantener abiertas las comunicaciones por carretera desde el aeropuerto a la ciudad de Madrid por dos vías principales: la A2 (hasta la Calle 30) y la M-11 (hasta la Plaza de Castilla), implicando en este proceso tanto a los equipos del Ministerio de Fomento, como de la Comunidad de Madrid y del Ayuntamiento

de Madrid. Ambas instituciones han reforzado este año sus respectivos planes de actuación en caso de grandes nevadas con el objetivo común de garantizar la movilidad de los ciudadanos, tanto de la capital como de la comunidad. Se cuenta también con la colaboración de la Guardia Civil y de la Policía Municipal de Madrid. Para la adecuada limpieza de esta zona del aeropuerto se han definido 5 rutas distintas, con la correspondiente asignación de medios y forma de actuar en cada una de ellas.

### A TÍTULO DE INVENTARIO

- Los medios que el aeropuerto ha dispuesto son los que se detallan a continuación:
- 3 máquinas quitanieves de hoja plana dotadas de depósito y esparcidor de fundente sólido y líquido.
  - 2 furgonetas destinadas a inspección y control y reparto de fundente por puntos críticos y singulares.
  - 5 máquinas minis dotadas de pala para retirar y cargar nieve.
  - 1 vehículo todoterreno dotado de esparcidor de fundente y hoja quitanieves.

### OTRAS VÍAS EN RÉGIMEN DE COLABORACIÓN

- Para actuar sobre el resto de vías responsabilidad de los organismos colaboradores se han movilizado los equipos que también se detallan a continuación:
- 1 máquina quitanieves aportada por la dirección general de Gestión Ambiental Urbana.
  - 2 máquinas quitanieves aportadas por la dirección general de Vías y Espacios Públicos del Ayuntamiento de Madrid.
  - 6 máquinas quitanieves aportadas por la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid.
  - 1 máquina quitanieves aportadas por Madrid Calle 30.

Se ha llegado, además, a un acuerdo con Metro de Madrid para la reforzar la operación de la Línea 8 de metro, que enlaza el aeropuerto madrileño con la céntrica estación de Nuevos Ministerios, para mantener abiertas sus puertas el tiempo que fuera necesario en caso de gran nevada, en lugar de finalizar su servicio a las 02:00h como hace normalmente. →





### MATERIAL ADICIONAL

Como parte del plan se ha desarrollado un completo material de familiarización y simulacros. INECO TIFSA ha impartido a todos los colectivos de Aena del aeropuerto afectados por el Plan de Retirada de Nieves las sesiones correspondientes de familiarización, así como la realización de simulacros 'en papel'.



Máquina para la retirada de nieve del aeropuerto.



Maquinaria activada para actuar en lado aire.



Convoy de retirada de nieve en lado aire.

## Actuaciones 'lado aire'

El objetivo es mantener el aeropuerto operativo mientras se retira la nieve. Para ello se ha coordinado el procedimiento con distintas áreas del aeropuerto: Operaciones, Mantenimiento, Centro de Gestión Aeroportuaria y Torre de Control. Se han definido 10 convoyes de maquinaria para la retirada de nieve, 5 de ellos para la limpieza de las pistas, calles de salida rápida, calles de rodadura y calles de acceso a puesto de estacionamiento, y 5 grupos de limpieza para la retirada de nieve en los puestos de estacionamiento. Se ha diseñado, además, un detallado mapa de rutas y comunicaciones para efectuar la retirada de nieve. El análisis del proceso definió como imprescindible la optimización y mejora del servicio de deshielo de aeronaves. Para ello se construyó un modelo de simulación *ad hoc* que determinó el número necesario

de vehículos para deshelar las aeronaves con el fin de adecuar la capacidad de las plataformas de deshielo/antihielo, área donde se estaciona el avión para recibir el tratamiento necesario en caso de helada o nevada, con el número de despegues en la hora punta del aeropuerto que la torre de control puede gestionar durante condiciones adversas, disminuyendo los retrasos y cancelaciones de vuelos que se producen bajo estas condiciones.

### Eliminar el 'cuello de botella'

Tras los resultados de la simulación, este servicio de deshielo de aeronaves –realizado por Iberia Airport Services– ha pasado de operar con 12 vehículos en la temporada 2008/2009, a operar con 18 vehículos en 2009/2010, a lo que hay que añadir las mejoras en cuanto a depósitos de fundentes y

proceso de carga realizadas por el aeropuerto; todo ello encaminado a eliminar un *cuello de botella* en la operación aeroportuaria detectado en el proceso de deshielo. También se analizaron los diferentes tipos de fundentes químicos usados para el deshielo, en el caso de que se haya producido la nevada, o para la prevención de formación de placas de hielo, en el caso de helada, en las pistas, calles de rodadura y plataformas. En los aeropuertos, a diferencia de las carreteras, no se utiliza sal para realizar esta función dado que pueden dañar los motores y el fuselaje de las aeronaves, sino unos productos químicos específicos. Tras el estudio se propusieron aquellos que mejor se adaptan a las condiciones climatológicas del aeropuerto y que menor impacto medioambiental producen en el entorno, especialmente en las aguas subterráneas.

## A TÍTULO DE INVENTARIO

Para llevar a cabo la operativa se han puesto en funcionamiento más de 90 vehículos de distintos tipos:

- Los convoyes de retirada de nieve de las pistas se componen de un vehículo de guiado, 3 máquinas quitanieve, un camión esparcidor de fundente, una fresadora de nieve y un vehículo medidor del coeficiente de rozamiento.
- El equipo de limpieza está formado por una cabeza tractora con cuchilla abatible de 7,2 m, un conjunto de cepillos barredores posicionados debajo del bastidor central entre la parte trasera y el grupo de unión, y una turbina trasera de alta capacidad.
- Una vez retirada la nieve, un camión esparcidor de producto de deshielo extiende por la superficie pavimentada de la pista una capa de fundente químico a fin de prevenir que se congele el remanente de agua. Este vehículo está compuesto por un brazo esparcidor de fundente de 24 m de longitud y por un depósito donde se almacena el anticongelante.
- La fresadora o 'snowblower' se emplea para lanzar los cordones de nieve, formados por las cuchillas quitanieves en los bordes de la pista, lejos de ésta. La fresadora empleada en el aeropuerto puede desalojar hasta 2.500 toneladas de nieve en una hora.

- Tras la limpieza y retirada de la nieve de la pista y el extendido del fundente es preciso medir el coeficiente de fricción de la pista para verificar que la eficacia de frenado y las características de rozamiento son buenas y para conferir seguridad a los aterrizajes y despegues de las aeronaves bajo condiciones extremas.
- Para la próxima temporada de invierno, estos equipos estarán equipados con un GPS que permitirán su localización geográfica en las pistas y calles de rodadura y el seguimiento del trabajo realizado por las máquinas, mejorando la seguridad y la eficiencia.
- Los convoyes de retirada de nieve de las calles de rodadura disponen de 4 camiones equipados con cuchilla y esparcidor de fundente.
- Para la limpieza y retirada de nieve en los puestos de estacionamiento, los convoyes están compuestos por camiones equipados con una cuchilla y un esparcidor de fundente, palas cargadoras, miniexcavadoras y camiones para trasladar la nieve a las zonas de acopio.
- La retirada de nieve de los viales interiores del aeropuertos se realiza con 4 camiones quitanieves con cuchilla de 4 m.
- Se han dispuesto, además, una serie de camiones auxiliares para el traslado de la nieve retirada a zonas de acopio.

## Fernando Gutiérrez de Vera

Asesor de OHL Concesiones y consejero del ICCP

# "Las concesiones son un instrumento poderoso"

Doctor ingeniero de Caminos y graduado en Administración de Empresas por la prestigiosa Universidad de Harvard, Fernando Gutiérrez de Vera destaca la urgencia de internacionalizar la ingeniería española y apuesta por la transferencia de tecnología que suponen las concesiones a largo plazo.

Fernando Gutiérrez de Vera ha recorrido el mundo como un embajador de la ingeniería y la construcción española y se enorgullece de que entre los 10 mayores grupos mundiales de infraestructuras del transporte, 7 sean españoles. Aboga por ello por exportar nuestra imaginación, respaldada por un trabajo serio de reflexión, y destaca la urgencia de internacionalizar los notables conocimientos de la ingeniería española.

**Vd. es un experto en financiación de infraestructuras... ¿Qué aporta el perfil del ingeniero al mundo financiero?**

Mucho... Hay una ventaja para los ingenieros, pues tienen el orden de magnitud. No sólo saben manejar muy bien en la cabeza las ideas, sino también los números. Los conocimientos financieros les resultan más fáciles de adquirir, de manera que dan muy buen resultado en el mundo de las finanzas. Prueba de ello es que muchos ocupan puestos relevantes al frente de grandes bancos y empresas. ¡Ya me gustaría que muchos más ingenieros se atreviesen con el mundo de las finanzas!

**Fomento prevé invertir en obra pública 17.000 millones de euros por vías no presupuestarias en los próximos años... ¿Cómo valora esta iniciativa?**

Creo que se trata de un plan de choque indispensable por la coyuntura actual. Ahora es el momento de aplicar un estímulo a aquellas inversiones que produzcan una mejora de la productividad. Esto no quiere decir que tenga que ser una inversión directamente relacionada. Este plan de choque puede estar abierto a muchas otras necesidades sociales. Si alguien desea aportar algo al plan de choque, lo que

**"Ahora es el momento de aplicar un estímulo a aquellas inversiones que produzcan una mejora de la productividad"**

debe tener son proyectos preparados para que salgan a concurso cuanto antes y se construyan rápidamente. Una gran obra pública tiene unos trámites y un proceso requerido para asegurar que esa inversión prevista se va a realizar con todas las garantías. Habrá que ver qué selección se hace dentro de lo que ya hay preparado.

**¿Tendrá el sector bancario músculo suficiente para afrontar ese plan?**

Gran parte de las infraestructuras realizadas en el mundo con el régimen de concesión no se han financiado con recursos de la banca, sino con recursos de los mercados del capital. No es que la banca no tenga recursos... Es que no podemos olvidar que el problema de las concesiones es un problema de garantías, de seguridad: si tienes unas garantías suficientes y unos proyectos bien estructurados, te puedes referir a este mundo complementario de la emisión de obligaciones y los mercados financieros. En este momento, la dificultad es que hay que sumar la imaginación de todos.

**Habiendo caído los 'monoline insurance', ¿será el sector público el que respalde estas iniciativas?**

Los aseguradores *monoline* han perdido su calificación *triple A* debido a que calificaron activos tóxicos inmobiliarios y han tenido que pagar cifras enormes. Estas compañías que han desaparecido tenían una ventaja: eran capaces de estudiarse un proyecto y presentárselo a los obligacionistas para que lo garantizaran. Efectivamente, creo que durante un tiempo los



### SOBRE INECO TIFSA

#### Ventajas competitivas de la ingeniería española

Al ser interrogado sobre los segmentos de mercado en los que las empresas de ingeniería españolas tienen más ventajas competitivas, Gutiérrez de Vera matiza que una cosa es el mundo del transporte y otra el de las concesiones, y asegura que INECO TIFSA debería ser, por su estructura y experiencia, un líder en la promoción de contratos de concesiones a escala internacional. "Las concesiones van a seguir de moda, pues son un instrumento poderoso para anticipar la construcción de la obra pública de una manera más eficaz –explica–. Si uno concibe el ciclo entero de la obra, y el encargado de desarrollarlo está allí para mantenerlo y explotarlo, lo que se produce es una transferencia de tecnología. Creo más en esto que en construir una obra y marcharse, pues hay grandes obras que dejan de funcionar por no tener en cuenta la transferencia de tecnología".

Gutiérrez de Vera apuesta por las concesiones, aunque sea –como él define– un mundo complejo de contratos, donde se establecen relaciones durante 20 o 30 años, "y resulta vital que el regulador esté asesorado por alguien que conozca el proceso y que, con seriedad y disciplina, ayude a que sea eficaz, lógico y rentable... Esa experiencia la tienen muy pocos. Muchos, simplemente, se están tirando a la piscina intentando adquirir experiencia sobre la marcha. Ahí existe un camino clarísimo para el desarrollo de actividades internacionales de INECO TIFSA", concluye.



# Nuestro escaparate está en España. Si tenemos algo que enseñar es porque está ya hecho... Eso es lo que podemos poner en práctica fuera



## UNA LARGA CARRERA INGENIERIL

Asesor de OHL Concesiones, consejero del Colegio de Ingenieros de Caminos y director del Máster en Gestión de Infraestructuras y Servicios Públicos, Gutiérrez de Vera ha sido durante los últimos 6 años presidente de SEOPAN Concesiones y entre sus muchas condecoraciones ha recibido la Medalla al Mérito

Profesional del Colegio de ICCP y el Premio Nacional de Fin de Carrera. Su confianza en la ingeniería española es absoluta y defiende con entrega su liderazgo en el panorama internacional. Asegura, por último, que la gran obra de los últimos 10 años en nuestro país es el metro de Madrid.



Estados deberán actuar como garantía de los proyectos, sustituyendo el papel que desempeñaban las aseguradoras *monoline*. Esto no quiere decir que tengan que sustituirles siempre. Esa garantía servirá para que arranquen los proyectos, y luego podrá desaparecer.

### Recientemente se ha incorporado como miembro del Consejo Rector del Aula Carlos Roa. ¿En que medida las reflexiones del Aula pueden generar opinión?

Lo importante es la calidad de las personas que la componen. Es un lujo contar con esta experiencia y capacidad de transmisión. Es algo que se debe sacar fuera, a escala internacional, donde no sólo hace falta iniciativa, sino prestigio, poner de relevancia los asuntos del mundo del transporte español que son notables, como el desarrollo de la metodología del AVE, fenómeno que ha cambiado las distancias y que no se puede centrar en España, sobre todo en este período de recesión.

La urgencia es emplear estos conocimientos de la ingeniería española a escala internacional. Contamos con realizaciones notabilísimas. Creo que la gran obra de los últimos 10 años es el metro de Madrid. España tiene mucho que decir en el mundo de la inversión internacional. La prueba está en el papel relevante que juegan los grandes grupos españoles en el mundo de las concesiones anglosajón y americano o en nuestra presencia en Asia, que seguirá creciendo... Tenemos la suerte de estar en un sector líder y el núcleo de pensamiento que INECO TIFSA ha creado en el Aula Carlos Roa tiene mucho que decir.

### En sus ponencias habla de la confianza como un factor importante para abordar grandes proyectos de infraestructuras... ¿Cómo se logra esto?

Nuestro escaparate está en España. Si tenemos algo que enseñar es porque está ya hecho. Lo que estamos haciendo aquí es lo que podemos poner en práctica fuera. Eso, junto con nuestra relación singular con América Latina, es una baza importante, pero los principales contratos de concesiones en Estados Unidos están siendo ganados por grupos españoles. En México también. De los 10 mayores grupos mundiales de infraestructuras, 7 son españoles. Esto es una realidad indiscutible.

### "Debemos ser bastante modestos en nuestra capacidad de mejora. Nos falta reflexión posterior sobre cómo se están haciendo las cosas y cómo se podrían mejorar"

### Y en nuestro país, ¿qué necesitan las administraciones territoriales para gestionar estos proyectos?

Para las administraciones locales disponer de una Ley de Concesiones es un instrumento para acelerar inversiones. Desde 2003 han salido a concurso 409 contratos de concesión en España por cerca de 40.000 millones de euros: 37 de la Administración central, 154 de las administraciones autonómicas y 218 de las administraciones locales. De esta ley se ha servido todo el mundo. Pero cuando siembras un país de contratos a 30 años hace falta mucho rigor y que el regulador garantice el sistema, porque se trata de algo muy complejo.

Una meditación permanente sobre cómo perfeccionar el sistema se ve en Inglaterra o en Estados Unidos, pero aquí es inexistente. El contrato de concesión aquí no tiene padre, y no debería verse así. El contrato de concesión es un arte. Debemos ser bastante modestos en nuestra capacidad de mejora. Nos falta reflexión posterior sobre cómo se están haciendo las cosas y cómo se podrían mejorar.

### ¿Cómo se pueden generar foros de reflexión respetados?

Cada país europeo ha creado un centro de excelencia, un foro donde se reúnen las administraciones públicas, los financiadores, las asociaciones ingenieriles... y se trabaja para mejorar el sistema de concesión. El BEI ha creado un organismo coordinador de estos centros para mejorar el contrato de concesión. Eso no ha surgido aquí. Hemos intentado crearlo desde el Colegio de Caminos, pero no hemos

tenido respuesta. Lo que sí hemos conseguido es crear, en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid, el Máster en Gestión de Infraestructuras, que va por su octava edición. Es un arma competitiva hacia la mejora del sistema y la proyección internacional.

### ¿Cómo percibe estos proyectos el usuario final?

El usuario valora el buen servicio y la comodidad, pero hay distintas mentalidades en cuanto al pago del servicio. Nadie discute en México pagar por una buena autopista. Aquí, a través de decisiones extrañas, hemos creado un país disfuncional. Antes, las autopistas eran buenas y se pagaban. Gradualmente hemos ido cambiando de criterio y ahora nos encontramos con que en algunas regiones se paga y en otras no. Eso no tiene solución. No es la filosofía francesa, donde se paga en todas las autovías, ni la inglesa, donde no paga nadie.

Hay ahora una oportunidad que espero que se aproveche, aunque es impopular: la viñeta. Europa vive de la concentración en



## Expertos en infraestructuras

Gutiérrez de Vera conversó amigablemente con David Maté (momento que recoge la foto), jefe de Gestión de Infraestructuras del Transporte de INECO TIFSA y antiguo alumno suyo en el máster en Gestión de Infraestructuras y Servicios Públicos de la Universidad Politécnica de Madrid. Ambos, doctores ingenieros de Caminos, han compartido seminarios sobre financiación de infraestructuras del transporte para alumnos de la escuela de Caminos, Canales y Puertos de Madrid.

las ciudades y de unos sistemas de transporte colectivos lo más grandes posibles. Por ello, la UE ha sugerido externalizar los costes del transporte pesado, cobrar el deterioro de la infraestructura a los camiones de más de 3,2 toneladas. Alemania la está aplicando y destina los ingresos recaudados, unos 4.000 millones de euros, al sector de las autopistas alemanas.

Aquí la primera reacción ha sido de rechazo y el Gobierno parece haber optado por no aplicarlo. Habría que hacer un estudio más profundo.

### Tenemos mucha experiencia en concesión de autopistas, pero no tanta en el ámbito ferroviario. ¿Qué particularidades han de tener las concesiones ferroviarias?

Se trata de un regulador distinto y un mercado con una capacidad de reacción diferente. Hay algunas actuaciones inmediatas necesarias, relativamente sencillas y que se pueden poner en marcha con poca inversión, como el uso de vías de ancho convencional para transporte de mercancías. Se podría conseguir un sistema de trasvase de mercancías que sufragase el coste de las inversiones necesarias. Esto se complementa con la actuación de los operadores privados. Es un fenómeno que estamos empezando a vivir. Ya hay solicitadas varias licencias de operadores privados y ahora falta ver cómo se estructura el ordenamiento de las líneas. Hay que potenciar el transporte ferroviario, más rentable, eficiente y sostenible.

### ¿Nos puede dar tres puntos fuertes de las empresas españolas?

La competencia técnica de nuestros profesionales (esa capacidad del ingeniero universal, bien formado, capaz de enfrentarse al conjunto del problema, frente a la especialización anglosajona), el respeto que genera nuestra posición de liderazgo en el mundo en materia de infraestructuras, y que mantenemos todavía una cierta osadía e imaginación.

### ¿Y una debilidad que valga por tres?

La debilidad es la dificultad de internacionalizar a nuestros profesionales. Vale por tres, porque nuestro conocimiento del inglés es deficiente (un gran ingeniero que no hable inglés tiene limitadas sus capacidades), porque la calidad de vida de España es alta y no quieren salir al exterior, y por la falta de relación entre la universidad y el mundo de la empresa, especialmente en las carreras técnicas. El sistema de cátedras incita a que no haya un trasvase permanente entre la enseñanza y la técnica, un error tremendo. ■

# Agenda

ANIVERSARIO



## UN DÍA PARA EL RECUERDO

El Museo del Ferrocarril organizó el pasado 27 de marzo una jornada de puertas abiertas con motivo del 130 aniversario de la inauguración del edificio, que se convirtió en el protagonista de las celebraciones. Las numerosas familias que hasta allí se acercaron disfrutaron de un completo programa de actividades.

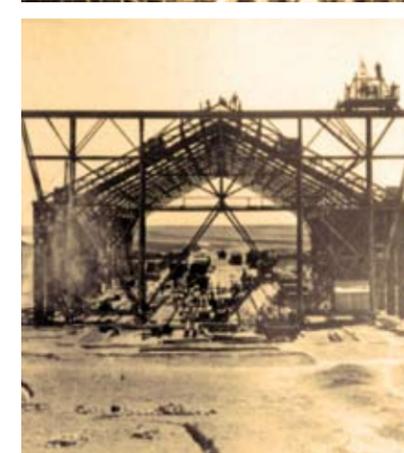
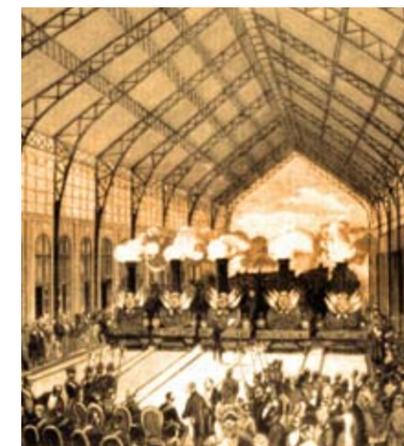
## Celebración doble en la estación de Madrid-Delicias



Locomotora 230-2065/2074 entrando en la estación de Madrid-Delicias (1953).



La estación dejó de atender al tráfico de viajeros en 1969, aunque no sería clausurada hasta 1971, momento que recoge la foto de más arriba. Sobre estas líneas, la fachada en la actualidad.



## PROCESO CONSTRUCTIVO

Un edificio funcional, con pocos elementos decorativos

Cuando se decide su construcción, ya existían en Madrid las estaciones de Atocha y Príncipe Pío, aunque ambas carecían de estructura definida y se consideraban simples embarcaderos. Delicias se convierte por ello en la primera estación con carácter monumental de la ciudad. La historiadora Mercedes López García la describe así: "Este edificio es un claro exponente del triunfo del lenguaje ingenieril, caracterizado por los principios de racionalidad y funcionalidad. Se concibe como un edificio industrial con criterios técnicos y económicos, pero sin olvidar una expresión formal monumental que obtiene gracias a unas proporciones de simetría y regularidad propias del academicismo y a unas sutilezas constructivas de orden estético-decorativo y estructural que originan un gran espacio...".

Las obras comenzaron en 1879 según un proyecto del ingeniero francés Emile Cachelievre. Se establecieron dos naves paralelas de 25 m de ancho, una para salidas y otra para llegadas, separadas por un espacio de 35 m que albergaba dos andenes de 6 m de ancho y 5 vías con una longitud de 150 m, medida normal de un tren de la época. Posteriormente se sustituyó la vía central por un andén. Esta tipología de edificio para estación era la preferida a mediados del siglo XIX, tanto en Europa como en América. La estructura metálica de la nave central fue construida en Bélgica por Fives-Lille, como la estación de Orsay de París.

Inaugurada el 30 de marzo de 1880, es la estación de carácter monumental más antigua de Madrid. Hoy es la sede del Museo del Ferrocarril, que acaba de cumplir sus primeros 25 años de vida.

La Compañía del Ferrocarril de Madrid a Ciudad-Real y Badajoz inauguraba solemnemente la estación de Delicias hace exactamente 130 años, acontecimiento que provocó un gran re-

vuelo en los medios de la época y fue muy comentado en Madrid. A las 16:30h del 30 de marzo de 1880, el rey don Alfonso XII y su esposa doña María Cristina, acompañados por los más altos representantes del Gobierno de la nación –presidido entonces por Antonio Cánovas–, fueron recibidos por los directivos de la compañía ferroviaria, entre los que se encontraba José Canalejas –quien habría de ocupar la presidencia del Gobierno español unos años más tarde–.

Se situó una locomotora en cada vía y, a las 17:00h, engalanadas para la ocasión, avanzaron como una sola hacia el final de la vía entre los aplausos y vítores de los allí presentes. La prensa comentó entonces: "Por su elegante estilo y el lujo empleado en su construcción, la nueva estación es digna de la capital de España y hace honor a la Compañía Ferrocarril directo de Madrid a Ciudad-Real y Badajoz. Cabe, en efecto, al Consejo de Administración (...) la legítima gloria de haber dotado

a la corte de la única estación que tiene Madrid, digna de su importancia, y que por todos conceptos iguala, si no supera, como algunos opinan, a la de Orleans en la nación vecina".

Ya hace más de 40 años que no circulan trenes por sus vías, pero el edificio alberga desde diciembre de 1984 una de las más completas colecciones de locomotoras y coches históricos de Europa, que permite comprender mejor la evolución de este modo de transporte en nuestro país. ■

# Agenda

EXPO 2010



## CULTURA E HISTORIA PROPUESTAS ESPAÑOLAS

Cuando los visitantes entren en el Pabellón de España, lo primero que verán será un pedrusco de silex recogido en Atapuerca. El cineasta Bigas Luna se ha encargado de desarrollar los contenidos de esa sala. Además, el galeón 'Andalucía' réplica de un buque comercial español del siglo XVII, estará atracado durante la Expo 2010 en la terminal del río Haungpu.

## España se exhibe en Shanghai

El próximo 1 de mayo abrirá sus puertas la Expo de Shanghai, que se convertirá hasta el 31 de octubre en un gigantesco escaparate en el que más de 180 países expondrán sus vanguardias, su cultura y los últimos avances tecnológicos.

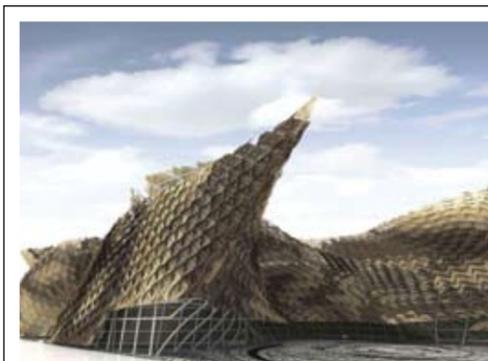
Será el segundo gran acontecimiento internacional que se organiza en China en esta década, después de haber sorprendido al mundo con la puesta en escena de los Juegos Olímpicos de Pekín en 2008. Y será la primera ocasión que una Exposición Universal se celebra en un país emergente. China vuelve a demostrar en Shanghai su enorme potencial y reivindica, mediante el diálogo y el intercambio de ideas, su papel protagonista entre las grandes potencias mundiales.

China siempre busca dejar huella cuando expone su capacidad creativa más allá de sus fronteras. El objetivo esta vez es lograr que la Exposición Universal de Shanghai 2010 se convierta en la más visitada de la historia. A pesar de reconocer que será complicado superar los 64 millones de visitantes de la Expo de Osaka (Japón) en 1970, los organizadores se atreven a colocar el listón en 70 millones. Lo único que empaña tanto optimismo es que apenas el 5% de los visitantes previstos llegará del extranjero. El dato, en cualquier caso, está muy por encima de los 22 millones de visitantes registrados en 2005 durante la Expo de Aichi (Japón).

Dentro de este contexto histórico, con el tema del urbanismo como principal reclamo (*mejor ciudad, mejor vida* es el lema de la Expo 2010), España se presenta en Shanghai con la firme intención de "dar un



LA CIUDAD FANTÁSTICA. Shanghai es la ciudad más poblada de China, con cerca de 20 millones de habitantes. Su pujanza y dinamismo la han llevado a ser considerada la capital económica del gigante asiático.



UN CESTO DE MIMBRE. Bajo el lema 'de la ciudad de nuestros padres a la de nuestros hijos', la propuesta del Pabellón de España consiste en presentarse como un país a la vez viejo y nuevo, moderno y respetuoso con el patrimonio. 'Hemos diseñado un pabellón para que guste a los chinos', explicaba recientemente María Tena, comisaria general de España en la Exposición Universal.



golpe de efecto", según palabras textuales de Javier Conde, presidente de la Sociedad Estatal para Exposiciones Internacionales (SEEI).

### Referente mundial

En el acto de presentación oficial del Pabellón de España, celebrado en septiembre de 2009, Conde destacó precisamente la importancia del tema del urbanismo por su enorme relevancia para el conjunto de la humanidad y reconoció que de Shanghai podrán extraerse enseñanzas muy interesantes para el conjunto de los países participantes. España, dijo, es un referente mundial en procesos de urbanización, pues su experiencia al respecto puede considerarse única y peculiar debido a un desarrollo más reciente que en el resto de Occidente. Es, por eso, uno de los países que más puede aportar a la Expo 2010.

Con un presupuesto de 18 millones de euros, el Pabellón de España –conocido popularmente en China como el *cesto español* por los 8.000 plafones de mimbre que recubrirán la fachada– tendrá una superficie de 7.500 m<sup>2</sup>, lo que le sitúa entre los más grandes de todos los participantes, al nivel de Francia, Inglaterra, Alemania e Italia. La prensa china asegura que se trata de uno de los pabellones que más expectativas despierta.

El Estudio Miralles-Tagliabue, fundado por los arquitectos Enric Miralles (Barcelona) y Benedetta Tagliabue (Milán, Italia), responsables del proyecto, ha buscado con esta propuesta huir del concepto tradicional de caja contenedora, abriendo paso a grandes espacios a la manera de cestos de mimbre que permitirán un tránsito fácil y fluido por el interior. ■



### CIUDADES SOSTENIBLES

Madrid, Barcelona, Bilbao...

Trece ciudades de todo el mundo, independientemente de la presencia de sus respectivos países, contarán por vez primera con pabellón propio en una Expo Universal. Madrid está entre ellas, con su *Casa de Bambú* y el *Árbol del Aire* (foto de más arriba). Otras 55 urbes, incluyendo Barcelona (foto sobre estas líneas) y Bilbao, fueron elegidas por un comité internacional para participar juntas en otro pabellón comunitario. El objetivo es que cada una muestre su transformación urbana más reciente y proponga ideas para el futuro.

# Agenda **LIBROS**

NARRATIVA / DUBLINESCA

## El ombligo literario

Los preguntas, calientes en el debate público, levitan sobre el nuevo trabajo de Enrique Vila-Matas, *Dublinesca*: ¿Agoniza el libro tal como siempre lo habíamos conocido? ¿Se extingue la gran literatura? Esta vuelta a la novela del escritor barcelonés tras su última incursión en el cuento (*Exploradores del Abismo*) es una deliciosa historia en la que casi se puede aprender a leer de nuevo.

Armado de humor, narra la historia de Samuel Riba, un editor obligado a cerrar su sello por no rendirse a las modas y que regurgita la nostalgia de los buenos tiempos. Acosado por dos obsesiones –el hecho de que nunca descubrió a un genio literario y la necesidad

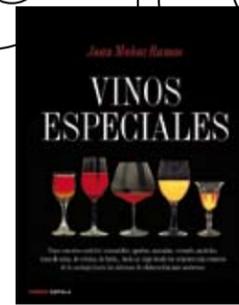


de dar por enterrada la imprenta–, decide viajar con unos amigos a Dublín para acudir al Bloomsday 16 de junio, día en que transcurre el *Ulises* de Joyce) para recorrer desde dentro la

novela de novelas irlandesa. En ese funeral por las grandes letras se unen las obsesiones del propio autor: la presentación de un personaje que baila en el filo de una navaja y la mirada siempre clavada en el acto de creación literaria.

Intensamente mechado de citas de grandes escritores, esta cultísima obra de Vila-Matas resultaría pretenciosa en otra pluma. Pero el autor reconoce entre los suyos a muchos lectores de talento y se vale de la parodia apocalíptica para servirles un texto tan fluido como cuidado, poliédrico y fino. ■

**DUBLINESCA**  
ENRIQUE VILA-MATAS  
Seix Barral  
328 páginas 19 €



GASTRONOMÍA

### Vinos especiales JUAN MUÑOZ RAMOS

Amar los otros vinos. Conocer y aprender a apreciar las mistelas, moscateles, oportos, madeiras, vermús o retsinas, cócteles a base de vino (¿qué es, si no, la sangría?) y muchos otros divinos productos de la uva fermentada con personalidad e historia propios y sobre los que muy pocas veces los libros y revistas especializadas se detienen. Eso es lo que nos propone Juan Muñoz Ramos, presidente de la Unión de Asociaciones Españolas de Sumilleres (UAES).

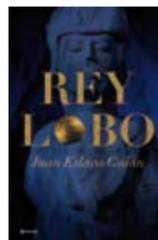
Libros Cúpula



### Blanca como la nieve, roja como la sangre ALESSANDRO D'AVENIA

Las emociones tienen color para el adolescente Leo: el blanco es temible, el rojo, el amor. Ambos se funden en esta historia sobre la búsqueda de respuestas.

Grijalbo



### Rey Lobo JUAN ESLAVA GALÁN

Una reconstrucción casi arqueológica de los íberos. El autor se traslada a la España prerrománica en este relato histórico que recrea gestas orales narradas en torno a una hoguera.

Planeta



### Criptozoología DANIEL ROJAS

Novedoso bestiario sobre las misteriosas criaturas apenas vistas o intuitas por ojos humanos. Un repaso a las leyendas y a los últimos descubrimientos de la ciencia.

Nowtilus



### La estrategia del agua LORENZO SILVA

Pocas series negras tienen la talla literaria de la protagonizada por Vila y Chamorro. Sumidos en la frustración por una burla del sistema judicial, se enfrentan a un sórdido asesinato.

Destino



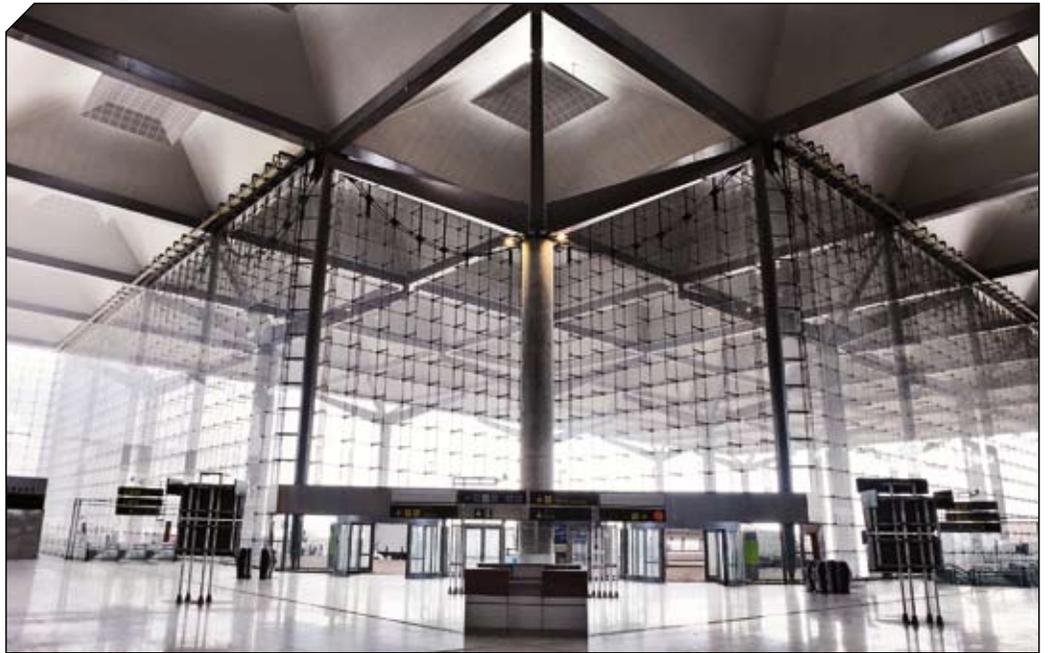
## El mundo a su alcance.

Elija un destino y le llevamos. Porque somos una de las compañías aéreas con más vuelos y destinos a más países. Porque gracias a la alianza **oneworld** cada día somos más grandes. Y porque nos esforzamos por ofrecerle la atención y el servicio que se merece. Con Iberia el mundo es suyo.



iberia.com

# NUEVA TERMINAL T3. AEROPUERTO DE MÁLAGA



## ESTRENAMOS TERMINAL

Entra en servicio una nueva terminal en el Aeropuerto de Málaga, la T3. Con esta nueva infraestructura, el aeropuerto podrá recibir hasta 30 millones de pasajeros. Una inversión de más de 400 millones de euros para ofrecer más y mejores servicios, para que el pasajero pueda disfrutar de su variada oferta comercial y de una restauración excelente. En definitiva, para que se convierta en el aeropuerto turístico de referencia del Mediterráneo.

Su pionero intercambiador de transportes está preparado para que el pasajero acceda a todos los modos de transporte terrestre a pie y sin necesidad de cruzar ninguna vía de tráfico rodado. Es, sin duda, una clara apuesta por la intermodalidad.

Con esta gran obra culmina la primera fase de la mayor transformación de la historia de este aeropuerto, para que el desarrollo de Málaga y Andalucía no tenga límites.

Para saber en qué terminal opera tu compañía aérea:

 902 404 704

 [www.aena.es](http://www.aena.es)

 27472\* con el nombre de tu compañía aérea.  
\*Coste 0,35 €. Impuestos incluidos (válido para operadores nacionales)

*Málaga sin límites* 

Nueva Terminal T3. Aeropuerto de Málaga.



ACORTAMOS DISTANCIAS. ACERCAMOS PERSONAS.

[www.fomento.es](http://www.fomento.es)