

VI JORNADAS INTERNACIONALES “INGENIERÍA PARA ALTA VELOCIDAD”

Córdoba, 13, 14 y 15 de junio de 2012

ASPECTOS DESTACADOS

Un año más, la Fundación Caminos de Hierro ha organizado las “**JORNADAS INTERNACIONALES DE INGENIERÍA PARA ALTA VELOCIDAD**”. Como es habitual se han celebrado en Córdoba durante el mes de junio, en concreto los días 13,14 y 15 en el Palacio de Congresos de Córdoba, situado frente a la Mezquita, en la calle Torrijos Nº10.

Este año se ha alcanzado la sexta edición consecutiva, con lo que las jornadas se constituyen en el principal foro de referencia en España sobre la Alta Velocidad, tanto por la calidad técnica de las sesiones como por el nivel de referencia de los participantes.

En esta ocasión el lema general de las jornadas a sido “**INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS EFICIENTES. De la planificación y el diseño a la construcción y la explotación**” y hemos pretendido hacer una reflexión, con la amplia perspectiva de la que ya disponemos, sobre los aspectos positivos y otros más discutibles que caracterizan la experiencia española.

En estos momentos en que la crisis económica está obligando a reducir y optimizar las inversiones del Estado, el ferrocarril no escapa a este análisis. Es necesario realizar la reflexión sobre los aciertos y los errores cometidos a lo largo de estos últimos 25 años de desarrollo ferroviario en España para poder replantear su desarrollo y para reconducirlo por la senda de la eficacia y de la sostenibilidad.

Esta edición se ha estructurado dedicando dos días, el miércoles 13 y el jueves 14, al desarrollo del lema “**INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS EFICIENTES**” y el tercero, el viernes 15, al desarrollo de un seminario centrado en el campo de la I+D+i en el campo ferroviario con el título “**SEMINARIO ESPECIALIZADO: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA NIVELES DE EFICIENCIA SUPERIORES**”.

Una vez más se contó con una magnífica respuesta por parte de las empresas del sector a través de un numeroso grupo de empresas colaboradoras y con una elevada participación por parte de los profesionales del sector.

Colaboraron 12 empresas, AZVI, CONSULTRANS, UTE NUDO DE BOBADILLA (EIFFAGE/IMATHIA), CIDI, ALSTOM, DIMETRONIC, COPISA, TALLERES ALEGRÍA, IMATHIA Construcción, UTE ISOLUX/VIMAC, THALES Y TYPASA.

En cuanto a la asistencia al congreso, contamos con 172 inscritos de los cuales 35 eran participantes, bien como ponentes, bien como moderadores.

A continuación se presenta un breve resumen de los temas tratados y de las intervenciones que se produjeron a lo largo de las jornadas.

Miércoles 13 de Junio

Después de la bienvenida a las jornadas por parte de **Eduardo Romo Urroz**, Presidente de la Fundación Caminos de Hierro, la apertura de las jornadas corrió a cargo de **Jorge Ballesteros**, Subdirector de Planificación y Proyectos de la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento. En su intervención puso de relieve aquellos aspectos que el ministerio considera prioritarios para su desarrollo en estos tiempos de crisis:

- Completar la red ya iniciada.
- Poner en valor las infraestructuras actuales.
- Realizar las actuaciones complementarias para lograr el objetivo anterior.
- Conseguir la sostenibilidad del sistema.
- Generalizar la implantación del ancho UIC en la red.
- Desarrollar todas las líneas posibles con tráfico mixto.
- Buscar más allá de la interoperabilidad la eficiencia.



Seguidamente, y para concluir la apertura, intervino **Juan de Dios Moreno** en sustitución de **Rafael Blanco**, Director Gerente de Agencia de Obras Públicas de la Junta de Andalucía. En su intervención describió los principales objetivos que tiene en estos momentos la Junta de Andalucía en el campo ferroviario.



A continuación **José Luis Alfaro** (European Investment Bank) dio paso, como moderador, al coloquio y mesa redonda sobre **“CLAVES PARA UN FERROCARRIL EFICIENTE. PLANIFICACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ALTA VELOCIDAD CON VEINTE AÑOS DE PERSPECTIVA”**.



Esta sesión comenzó con las intervenciones de **Alberto García Álvarez** y de **Javier Bustinduy**.

Alberto García Álvarez dio un repaso a la situación actual del negocio ferroviario, planteando que el operador más o menos equilibró los resultados, ganando con la alta velocidad y perdiendo con la explotación convencional.



Puso de manifiesto la incongruencia que se produce por el hecho de que los objetivos que se buscan en la fase de planificación, proyecto y construcción se modifican de manera radical y contradictoria cuando se inicia la fase de explotación. Dedicó la última parte de su intervención a analizar al coste de los diversos elementos en que se

puede descomponer el sistema, para ir justificando en cada caso la mayor eficiencia de la alta velocidad.

Javier Bustinduy comenzó por realizar una reflexión sobre la diferencia entre eficiencia real y eficiencia percibida. A continuación analizó las diversas etapas que se producen desde la planificación hasta la puesta en servicio de una línea de alta velocidad, poniendo de relieve los aspectos que afectan a la eficiencia y como se ve afectada ésta en cada una de ellas (planificación, Programación, Diseño y Proyecto, Construcción, Puesta en servicio).



Por último abordó otros aspectos como la comparación con otros países, la comparación con otros trenes y con otros modos.

Para concluir la jornada se planteó una mesa redonda con el mismo moderador y en la que además de los ponentes anteriores participaron **Santiago Hernández** (Parque Natural de Monfragüe), **Ginés de Rus** (Universidad de Las Palmas) y **Eduardo Molina** (ADIF).

Santiago Hernández introdujo el análisis sobre la eficiencia ecológica, la economía ambiental y ecológica y los conceptos de huella ecológica y de biocapacidad para establecer el balance entre ambos y poder desarrollar el concepto general de sostenibilidad.



Ginés de Rus realizó un análisis crítico sobre los defectos que, en su opinión, se realizan en los estudios coste-beneficio y la necesidad de realizar estudios de rentabilidad sobre las infraestructuras en general de acuerdo con criterios rigurosos entre los que podemos citar en especial dos.



En primer lugar realizar los estudios en el ámbito adecuado, estatal, autonómico, municipal, sin olvidar imputar costes o beneficios que se produzcan dentro dicho ámbito.

El otro criterio es el de no duplicar los costes o los beneficios, cosa que en ámbitos como el estatal no es tan fácil como parece.

Eduardo Molina dio un repaso a la situación actual de ADIF describiendo cuales son, a su juicio, los criterios a tener en cuenta para definir las actuaciones mínimas que se debería acometer en el actual contexto económico. El objetivo fundamental es el de aprovechar al máximo todas las obras que están ejecutadas parcialmente en la actualidad buscando mejorar todo lo posible la eficiencia de la red actual.



Por último se realizó un coloquio con todos los asistentes que versó sobre los temas desarrollados en la sesión.

Jueves 14 de Junio

La jornada del jueves se estructuró en torno cuatro sesiones, dos por la mañana y dos por la tarde.

La primera sesión estuvo moderada por **Alfonso Ochoa de Olza**, Director General de Explotación y Desarrollo de Red de ADIF, y versó sobre **“TECNOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO ORIENTADAS A LA OPTIMIZACIÓN DE COSTES”**. Se presentaron tres ponencias:



- **Mohsen Hosseingholian** (CETE Normandie Centre) realizó una exposición sobre los trabajos experimentales que ha realizado sobre la **“Influencia de la rigidez de las placas de asiento en el comportamiento de la vía”** para intentar reducir los esfuerzos sobre la vía a medida que se aumenta la velocidad.
- **José Manuel Galindo** (ADIF) expuso la ponencia **“Construcción orientada a la optimización de costes”** en la que daba un repaso a las medidas que se han tomado dentro de la Dirección de Operaciones e Ingeniería de Red de Alta Velocidad.
- **Manuel Cuadrado** (Fundación Caminos de Hierro) presentó el proyecto de I+D **“Integración de la monitorización de viaductos ferroviarios en el sistema de gestión y mantenimiento de infraestructuras: VIADINTEGRA”** proyecto que actualmente desarrolla la FCH en consorcio con diversas empresas.



Este proyecto pretende desarrollar modelos de mantenimiento predictivo de viaductos a través de una instrumentación adecuada que transmita información a sistemas inteligentes.

La segunda sesión fue moderada por **Alfonso González** (ADIF) y estaba dedicada a la **“GESTIÓN EFICIENTE DE INFRAESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MATERIAL RODANTE”**. Constó de cuatro ponencias:



- **Antonio Lozano** (Fundación Caminos de Hierro) desarrolló la ponencia **“Conceptos básicos para una gestión eficiente de las Infraestructuras Ferroviarias”** en la que reflexionó sobre los aspectos básicos a considerar a la hora de minimizar el coste del ciclo de vida a través de una gestión eficiente.



- **Marcos Lafoz** (CIEMAT) trató el tema del aprovechamiento energético en “**Aplicación de volantes de inercia para la mejora de la eficiencia en el transporte ferroviario**”. En su intervención describió los diferentes sistemas de recuperación de la energía del freno en los ferrocarriles (baterías, superconductores, químicos, agua y aire comprimido, mecánicos, etc.).



Luego pasó a describir el sistema que están desarrollando en concreto, que es un sistema mecánico basado en volantes de inercia.

- **Julio Alberto Rodrigo** (ADIF) habló sobre los criterios de sostenibilidad de ADIF y su aplicación práctica en la estación de CUENCA en su intervención “**La instalación geotérmica en la estación de alta velocidad de Cuenca-Fernando Zóbel como aplicación del concepto Estación Sostenible 360**”.
- **Natalia de la Torre** (Thales) habló sobre la “**Eficiencia en líneas convencionales y de alta velocidad equipadas con ETCS**” en la que desgranó la experiencia de su empresa en las instalaciones que ha desarrollado de este tipo.



La tarde se inició con la tercera sesión, moderada por **María Luisa Domínguez**, Subdirectora de Proyectos de la Dirección de Proyectos y Obras de Alta Velocidad de ADIF y con el título “**FACTORES DE EFICIENCIA EN EL DISEÑO EN ENTORNOS URBANOS E INTERURBANOS**” y que se desarrolló a lo largo de tres ponencias:



- **Pablo Martínez Mendizábal** (ADIF) intervino dando a conocer el “**Diseño eficiente de grandes terminales. El nuevo complejo ferroviario de Atocha**” en el que, como se indica en el título, se expone y describe el proyecto final de la estación de Atocha, integrando el nuevo túnel para ancho internacional y contemplando las nuevas entradas completas de las líneas de Valencia y Extremadura.
- **Ignacio Meana y Juan José Encinas** (ADIF) presentaron conjuntamente dos ponencias. La primera “**Eficiencia en el desarrollo de la red de alta velocidad en España durante los últimos 15 años**” da un repaso a los sistemas de calidad de ADIF durante los últimos 15 años (1997-2012), a los planes de eficiencia y a las modificaciones producidas en ambos en estos años.



A continuación presentaron la ponencia “**Dos casos de eficiencia en estructuras singulares: Los viaductos sobre los ríos Tajo y Almonte en el embalse de Alcántara dentro de la línea de alta velocidad Madrid Extremadura**” en la que

se plantea la búsqueda de la eficiencia en el diseño y ejecución de viaductos singulares y su aplicación a estos dos casos mediante la optimización del trazado, seleccionando la solución adoptada mediante un análisis multicriterio, optimizando la solución escogida en la fase de cálculo y optimizando el proceso constructivo.

Por último, la cuarta sesión fue moderada por **Clara Zamorano**, Jefe de Gabinete de organismos internacionales de ADIF y versaba sobre el desarrollo de la alta velocidad en el campo internacional. Con el título “**SESIÓN PANORÁMICA. EVOLUCIÓN INTERNACIONAL DE LA ALTA VELOCIDAD**” se dio un repaso a los principales nuevos desarrollos de líneas de alta velocidad en el mundo. Se presentaron tres ponencias:



- La primera relativa a Arabia Saudí, en concreto al proyecto Meca-Medina recientemente adjudicado a un consorcio español junto con los ferrocarriles saudíes contó con el título “**Ferrocarril de alta velocidad Haramain. Fase: implementación del proyecto**” contó con la participación de representantes de tres empresas participantes en el consorcio.



Manuel Benegas, Consejero del Consorcio Español Alta Velocidad Meca Medina y Director de Operaciones de INECO, **Susana Gozalo** (Consultrans) y **Jaime Díaz Sancho** (UTE COPASA-IMATHIA) una amplia visión del proceso desarrollado hasta el momento y de la situación en que se encuentra el proyecto actualmente.



- En segundo lugar Ricardo González (DIMETRONIC) describió la experiencia de su empresa en TURQUIA mediante la ponencia “Soluciones ERTMS aplicadas a nuevos entornos. El caso de Turquía”.
- Por último el doctor **Ashish Verma** del Indian Institute of Science presentó la ponencia “Visión actual de la alta velocidad en la India” en la que explicó el interés que existe actualmente en la India por el transporte ferroviario de alta velocidad y la visión que existe en este país sobre este modo de transporte.



Además de las sesiones técnicas, como todos los años, tuvieron lugar el miércoles la recepción de bienvenida a los participantes y el jueves la cena oficial de las jornadas con la participación de la gran mayoría de los asistentes. Una vez más se constituyeron en una magnífica oportunidad de intercambio de ideas e información y permitieron fomentar la comunicación y el conocimiento mutuo de los participantes.

Viernes 15 de Junio

En este día tuvo lugar el **“SEMINARIO ESPECIALIZADO. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA NIVELES DE EFICIENCIA SUPERIORES”** organizado en dos sesiones.

La primera de ellas con el título **“INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA NIVELES DE EFICIENCIA SUPERIORES”** y moderada por **Luis Fernando López Ruiz**, Director de estrategia y desarrollo de ADIF dio lugar a tres presentaciones institucionales:

- El doctor **Ashish Verma** del Indian Institute of Science presentó la ponencia **“Status of Railways and future of High Speed Rail (HSR) in India”** en la que expuso la situación actual de la red ferroviaria actual de la India y los análisis que se están realizando para el horizonte 2020.
- **Javier Romero** (CDTI) desarrolló la presentación **“Instrumentos y servicios de apoyo a la I+D+i del Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial”** en el que dio un repaso a los instrumentos disponibles en la actualidad, con especial atención a los últimos cambios y modificaciones que se han producido en los programas del CDTI.
- En último lugar **Antonio Berrios**, Subdirector de Innovación y Desarrollo Tecnológico de ADIF, habló sobre **“La eficiencia energética como driver de la innovación”** describiendo el marco general en el que se encuadran los esfuerzos por reducir el consumo energético y aumentar su eficiencia y posteriormente presentando los campos de acción específicos de ADIF en este sentido; búsqueda de la optimización del diseño y la explotación, desarrollo de sistemas de almacenamiento, recuperación y devolución de la energía a la red y por último el desarrollo de redes de potencia inteligentes.

La segunda sesión, relativa a **“PROYECTOS A DESTACAR DE INNOVACIÓN FERROVIARIA EN CURSO”** fue moderada por **Ángeles Tauler** (FFE) y estuvo compuesta por cinco presentaciones relativas a cuatro proyectos de investigación.

- **Pedro González Requejo** (FCH) presentó la ponencia **“El Proyecto Balasto Artificial: un concepto innovador de diseño y eficiencia en infraestructuras ferroviarias”** en la que dio un repaso a la situación actual y a las conclusiones generales obtenidas hasta ahora en este proyecto de investigación.



- **Amparo Moragues** (ETSICCP Madrid) describió los avances concretos en el campo del cemento y del hormigón a la hora de intentar reproducir una piedra artificial con las condiciones del balasto en la ponencia **“Balasto artificial. Nuevas perspectivas de las prestaciones del hormigón”**, en el marco del proyecto anterior.
- **Jordi Viñolas** (CEIT) intervino presentando la ponencia “Mejorar la eficiencia de los procesos de aceptación del comportamiento dinámico de nuevos vehículos ferroviarios” en la que describe los trabajos del proyecto DYNOTRAIN-FP7 en el que se persigue optimizar, simplificar y abaratar los procesos de homologación de vehículos ferroviarios mediante la aplicación de modelos de simulación dinámica para algunas tareas.
- **Justo Carretero** (INECO) desarrolló en la ponencia **“VIADINTEGRA: Monitorización dinámica permanente de viaductos ferroviarios”** los trabajos realizados en el marco de estos proyectos en el campo de monitorización y auscultación de viaductos ferroviarios en los casos del viaducto sobre el río Guadalquivir de la línea Alcázar de San Juan – Sevilla y del viaducto sobre el río Jalón en el tramo Calatayud-Ricla de la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona.
- **Valentí Fontserè** (COMSA) presentó **“Atenuación de vibraciones: Modelización avanzada de elastómeros”** en el que dio un repaso a la situación actual de los sistemas de atenuación de vibraciones para a continuación explicar el desarrollo y las ventajas de un nuevo modelo, que denominan modelo combinado viscoelástico-histerético.
- En último lugar, **María Montoya** (OHL) describió los trabajos de investigación, desarrollados en colaboración con distintas empresas y entidades, para el desarrollo de la solución de vía en placa diseñada por su empresa en la ponencia **“Vía en placa prefabricada polivalente para vía férrea incluido el diseño de fijaciones para tráfico mixto”**.



Por último y tras una breve despedida a cargo de Eduardo Romo, presidente de la Fundación Caminos de Hierro, finalizó la VI edición de las Jornadas Internacionales de Ingeniería para Alta Velocidad.

M I E R C O L E S 1 3

Recepción y registro de participantes. 16h00 - 16h30

► PRESENTACIÓN: 16h30 - 18h00

Bienvenida:

Eduardo Romo Urroz, Presidente de la FUNDACIÓN CAMINOS DE HIERRO

► APERTURA DE LAS JORNADAS

Jorge Ballesteros, Subdirector de Planificación y Proyectos. Dirección General de Ferrocarriles. Ministerio de Fomento.

Rafael Blanco, Director Gerente. Agencia de Obras Públicas de la Junta de Andalucía

► COLOQUIO:

CLAVES PARA UN FERROCARRIL EFICIENTE. PLANIFICACIÓN Y OPERACIÓN DE LA ALTA VELOCIDAD CON VEINTE AÑOS DE PERSPECTIVA

Moderador: **José Luis Alfaro**. European Investment Bank

• “Claves para la operación eficiente del ferrocarril de alta velocidad”. **Alberto García Álvarez**. Director Gerente del Área de Negocio de Viajeros.RENFE

• “¿Eficiencia planificada e (in) eficiencia operativa?”. **Javier Bustinduy**. BB&J

Pausa café 18h00 - 18h30

► MESA REDONDA 18h30 - 20h30

• **Santiago Hernández**. Parque Natural Monfragüe

• **Ginés de Rus**. Universidad de Las Palmas

• **Eduardo Molina**. Subdirector de Estrategia. ADIF

• **Manuel Sánchez Doblado**. FCH

Cóctel cena de bienvenida 21h00 - 23h00

J U E V E S 1 4

► SESIÓN I: 09h30 - 11h30

TECNOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO ORIENTADAS A LA OPTIMIZACIÓN DE COSTES

Moderador: **Afonso Ochoa de Olza**. Director General de Explotación y Desarrollo de Red. ADIF

• “Influence of Rubber Elastic Pad Stiffness on Railway Track Behaviour” **Mohsen Hosseingholian**. CETE Normandie Centre

• “Construcción orientada a la optimización de costes”. **José Manuel Galindo**. Director de Operaciones e Ingeniería de Red de Alta Velocidad. ADIF

• “Integración de la monitorización de viaductos ferroviarios en el sistema de gestión y mantenimiento de infraestructuras: Viadintegra”.

Manuel Cuadrado. FCH

Pausa café 11h30 - 12h00

► SESIÓN II: 12h00 - 14h00

GESTIÓN EFICIENTE DE INFRAESTRUCTURAS, INSTALACIONES Y MATERIAL RODANTE.

Moderador: **Alfonso González Gutiérrez**. ADIF

• “Conceptos básicos para una gestión eficiente de las Infraestructuras Ferroviarias”. **Antonio Lozano**. FCH

• “Aplicación de volantes de inercia para la mejora de la eficiencia en el Transporte ferroviario”. **Marcos Lafoz Pastor**. CIEMAT

• “La instalación geotérmica en la estación de alta velocidad de Cuenca-Fernando Zóbel como aplicación del concepto Estación Sostenible 360º”. **Julio Alberto Rodrigo Vicente**. ADIF

• “Eficiencia en líneas convencionales y de alta velocidad equipadas con ETCS”. **Natalia de la Torre**. THALES

Almuerzo de trabajo en el Palacio de Congresos 14h00 - 16h00

► SESIÓN III: 16h00 - 17h30

FACTORES DE EFICIENCIA EN EL DISEÑO EN ENTORNOS INTERURBANOS Y URBANOS

Moderadora: **Mª Luisa Domínguez**. Subdirectora de Proyectos. Dirección de proyectos y obras de alta velocidad. ADIF

• “Diseño eficiente de grandes terminales: El nuevo complejo ferroviario de Atocha”. **Pablo Martínez Mendizábal**. ADIF

• “Eficiencia en el desarrollo de la red de alta velocidad en España durante los últimos 15 años”. **Ignacio Meana Martínez**. ADIF
Juan José Encinas Nuevo. ADIF

• “Dos casos de eficiencia en estructuras singulares: Los viaductos sobre los ríos Tajo y Almonte en el Embalse de Alcántara dentro de la línea de alta velocidad Madrid-Extremadura.”

Ignacio Meana Martínez. ADIF
Juan José Encinas Nuevo. ADIF

Pausa café 17h30 - 18h00

► SESIÓN IV: 18h00 - 19h30

SESIÓN PANORÁMICA. EVOLUCIÓN INTERNACIONAL DE LA ALTA VELOCIDAD

Moderadora: **Clara Zamorano**. Jefe de Gabinete de Organismos Internacionales. ADIF

• ARABIA SAUDÍ: PROYECTO MEDINA - LA MECA “Ferrocarril de alta velocidad Haramain. Fase: Implementación del Proyecto”.

Manuel Benegas Capote. Consejero del Consorcio Español Alta Velocidad Meca Medina. Director de operaciones de INECO

Susana Gozalo. CONSULTRANS

Jaime Díaz Sancho. UTE COPASA-IMATHIA

TURQUÍA
• “Soluciones ERTMS aplicadas a nuevos entornos”. **Ricardo González**. DIMETRONIC

INDIA
• “Visión actual de la Alta Velocidad en La India”. **Dr. Ashish Verma**. Indian Institute of Science

► CLAUSURA DE LAS JORNADAS
Julio Gómez-Pomar. Presidente de RENFE

Cena Oficial de las Jornadas en Bodegas Campos. 21h00 - 23h00

V I E R N E S 1 5

SEMINARIO ESPECIALIZADO INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA NIVELES DE EFICIENCIA SUPERIORES

► SESIÓN I: 9h30 - 11h00

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA NIVELES DE EFICIENCIA SUPERIORES

Moderador: **Luis Fernando López Ruiz**. Director de Estrategia y Desarrollo. ADIF

• “Status of Railways and future of High Speed Rail (HSR) in India”. **Dr. Ashish Verma**. Indian Institute of Science

• “Instrumentos y servicios de apoyo a la I+D+i del Centro para el desarrollo Tecnológico Industrial”. **Javier Romero**. CDTI

• “La eficiencia energética como driver de la innovación”. **Antonio Berrios Villalba**. Subdirector de Innovación y Desarrollo Tecnológico. ADIF

Pausa café 11h00 - 11h30

► SESIÓN II: 11h30 - 13h30

PROYECTOS A DESTACAR DE INNOVACIÓN FERROVIARIA EN CURSO

Moderadora: **Ángeles Tauler**. FUNDACIÓN FERROCARRILES ESPAÑOLES

• “El Proyecto Balasto Artificial: un concepto innovador de diseño y eficiencia en infraestructuras ferroviarias”. **Pedro González Requejo**. FCH

• “Balasto Artificial. Nuevas perspectivas de las prestaciones del hormigón”. **Amparo Moragues**. ETICCP. Universidad Politécnica de Madrid

• “Mejorar la eficiencia de los procesos de aceptación del comportamiento dinámico de nuevos vehículos ferroviarios”. **Jordi Viñolas**. CEIT

• “Viadintegra: Monitorización dinámica permanente de viaductos ferroviarios”. **Justo Carretero**. INECO

• “Atenuación de vibraciones: Modelización avanzada de Elastómeros”. **Valentí Fontserè Pujol**. COMSA

► CLAUSURA SEMINARIO:
José Abraham Carrascosa. Decano Demarcación de Andalucía CICCP

Empresas y entidades colaboradoras:

Azvi

consultrans

UTE NUDO DE BOBADILLA II
EIFFAGE **IMATHIA**

CIDI
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA LA INGENIERÍA, S.L.

ALSTOM

invenysys
Rail **DIMETRONIC**

COPISA

Talleres Alegría, s.a.

IMATHIA
Construcción

ISOLUX CORSAN **Vimac**

THALES

TYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

Palacio de Congresos
C/ Torrijos,10
14003 - Córdoba
Tif. 957. 483.112



Fundación CAMINOS DE HIERRO
PARA LA INVESTIGACIÓN Y LA INGENIERÍA FERROVIARIA

Fundación Caminos de Hierro
C/ Serrano, 160 · 28002 Madrid
Tif. (91) 564-39-75 / Fax. (91) 411-40-41
e-mail: info@fundacioncdh.com
www.fcaminoshierro.com

Fundación CAMINOS DE HIERRO
PARA LA INVESTIGACIÓN Y LA INGENIERÍA FERROVIARIA

INGENIERÍA PARA ALTA VELOCIDAD

VI Jornadas Internacionales

“INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS EFICIENTES”
De la planificación y el diseño a la construcción y la explotación



Palacio de Congresos de Córdoba

13, 14 y 15 de junio de 2012

Con el patrocinio institucional de:

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

adif

AYUNTAMIENTO DE CÓRDOBA

UIC

Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA

ANA

renfe

CIEMAT

Colaboración de la Junta de Andalucía