



Cómo gestionar el **Mantenimiento y Sistemas de Seguridad** en el

# Frenado de Ferrocarril

¡Obtenga la formación necesaria para **garantizar** la **seguridad** y **cumplir** con sus **obligaciones** frente al **riesgo de transporte de viajeros!**

- > **Sistemas de antipatinaje**
- > **FAP, ATP y ERTMS: ventajas e inconvenientes**
- > **Frenado eléctrico con chopper y motores de CC**
- > **Frenado eléctrico con ondulator de tensión y motores de CA**
- > **El freno de los trenes cremallera**
- > **Lazo de freno y elementos asociados**
- > **Mantenimiento de los sistemas de freno**

**Impartido por:**

---

**Josep Lluís Arques I Patón**

Director de Tecnología y Gestión

**FERROCARRILS DE LA  
GENERALITAT DE CATALUNYA**

**¡Unase al equipo de profesionales que ya se han formado con iiR. 100% satisfacción en anteriores convocatorias!**

"Una visión global y completa de los sistemas de freno. Interesante el hecho de incluir materias de seguridad y mantenibilidad"

**Susana García**  
Técnico de Mantenimiento  
METRO DE MADRID

Madrid, 21 y 22 de Abril de 2010  
Hotel Confortel Pío XII

**¡Inscríbese ahora!**  
**902 12 10 15**  
inscrip@iir.es • www.iir.es  
TAMBIEN EN INCOMPANY

## Una jornada organizada imprescindible para

### Compañías Ferroviarias y Administradores de Infraestructuras Ferroviarias

- Director de Explotación
- Responsable de Estudios y Proyectos
- Responsable de Ingeniería
- Responsable de Infraestructuras
- Responsable de Mantenimiento

### Operadores Ferroviarios públicos y privados

- Director Técnico
- Responsable de Explotación
- Responsable de Mantenimiento
- Jefe de Proyectos

### Empresas de fabricación y mantenimiento de infraestructuras y material ferroviario

- Responsable de Ingeniería
- Responsable de Mantenimiento
- Responsable de Estudios y Proyectos

### Empresas de consultoría e ingeniería ferroviaria

- Director de Proyectos
- Director de Ingeniería
- Responsable de ferrocarriles
- Ingeniero de Proyectos

"Muy oportuna y clarificante de la mayoría de temas tratados"

**Eutinio Quijada**  
Formador  
**ADIF**

"Un curso esencial para adquirir una visión global del frenado en el ferrocarril en poco tiempo"

**Mª del Pilar Martín**  
Investigadora-Redactora  
**FFE - Vía Libre**

"Proporciona una visión global de los sistemas de frenado, con una base técnica y ejemplos prácticos"

**Vicente Fuerte**  
Director de Ingeniería I+D  
**ALSTOM TRANSPORTE**

#### HORARIO

Recepción	9.15 h.
Apertura	9.30 h.
Café	11.00-11.30 h.
Almuerzo	14.00-15.30 h.
Clausura del Seminario	17.30 h.

#### Sesión de fijación de objetivos

Durante 15 minutos, los asistentes expondrán sus 3 objetivos principales al alcanzar este curso. El instructor los analizará y, en función de las prioridades del grupo, enfocará el programa incidiendo en los temas de mayor interés. Esta sesión sirve también para dar a conocer a los participantes entre sí y es imprescindible para la interacción del grupo.

#### Todos los puntos críticos que afectan al correcto funcionamiento del frenado de ferrocarriles:

- Sistemas de frenado
- Curva de frenado
- Cálculo comprobación del frenado neumático
- Frenado eléctrico
- El freno como sistema de seguridad
- Los criterios a evaluar en la recepción de los productos
- El mantenimiento como herramienta para garantizar fiabilidad, disponibilidad y coste

#### PROGRAMA

##### MODULO I

#### Función e importancia del sistema de frenado en el transporte de viajeros y de mercancías

- Dinámica del ferrocarril
- Ecuación general del frenado
- Adherencia y deslizamiento
- Deceleraciones admisibles
- Concepto de peso-freno
- Ejemplos de cálculo
- Clasificación de los sistemas de freno

##### MODULO II

#### Frenado neumático

- Característica principal
- Elementos de un sistema neumático
- Sistemas de mando y regulación
- Freno de zapata y de discos
- Frenos de estacionamiento
- Ejemplo de dimensionamiento de un sistema neumático

##### MODULO III

#### Frenado eléctrico

- Característica principal
- Clases de freno eléctrico: ventajas e inconvenientes
- Elementos de un sistema de freno eléctrico
- Frenado eléctrico con chopper y motores de CC
- Frenado eléctrico con ondulator de tensión y motores de CA
- Concepto de frenado dinámico
- Ejemplos utilizados en FGC

#### MODULO IV

##### Frenado hidráulico y electromagnético

- Características del freno hidrodinámico
- Características del freno electromagnético
- Características del freno aerodinámico
- El freno en los trenes cremallera
- Descripción y campos de aplicación

#### MODULO V

##### El freno como sistema de seguridad

- Concepto de lazo de freno y elementos asociados: seta de emergencia y hombre muerto
- Sistema de protección del tren
- Descripción de los sistemas FAP, ATP y ERTMS: ventajas e inconvenientes
- La conducción automática: características y desarrollo
- Optimización del frenado: sistemas de antipatinaje, control de la carga

#### MODULO VI

##### La recepción de los sistemas de freno

- Criterios de inspección y su aplicación a los sistemas de frenado
- Ensayos específicos de los componentes de frenado
- Protocolos de recepción sobre tren: ensayos estáticos y ensayos dinámicos
- Ejemplos utilizados en FGC

#### Conozca a nuestro instructor

##### Josep Lluís Arques I Patón

Director de Tecnología y Gestión  
**Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya**

Doctor Ingeniero Industrial por la UPC y PDG por IESE. Se incorpora a Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) en el año 1981, año y medio después de su constitución como Jefe del Taller de Material de la Línea B-V. En la actualidad ocupa el cargo de Director de Tecnología y Gestión, siendo su responsabilidad todos los aspectos técnicos del ámbito ferroviario: material rodante, vía, señalización, energía, comunicaciones y edificación. Además es miembro del Consejo Permanente de CETREN-Certificación y del Comité de los Ferrocarriles Suburbanos y Regionales de la UITP. Profesor de Programa de postgrado sobre Mantenimiento de los equipos e Instalaciones, que organiza la Universidad Politécnica de Catalunya

#### Media Partners

formaZion.com

vía libre

TecniRail  
ferrocarril.empresa

transportes.com

"El curso ha sido muy satisfactorio para mí y en general ha cumplido mis expectativas. Ha servido para afianzar mis conocimientos y he podido establecer contacto e intercambiar impresiones y experiencias con otros profesionales del ramo. Los conocimientos del instructor y su actitud han sido excelentes..."

**Antón Iturbe García**  
Ingeniería Post-venta  
**CAF**

"Programa que presenta de manera general el mundo del freno de FF.CC. Y que da una visión general que permite una cultura base, pero sin profundizar en los temas. Ha estado bien, me ha gustado. Ahora apetece profundizar en los temas que realmente me influyen"

**Blanca Iturralde**  
Directora I+D  
**ICER BRAKES**

#### Asista a este Seminario Específico y descubra las claves para responder a

- ¿Cuál es el concepto de **peso-freno**?
- ¿Cuáles son las clases de **freno eléctrico**?
- ¿Cuál es la descripción y campos de aplicación del **frenado hidráulico y electromagnético**?
- ¿Cuáles son las ventajas e inconvenientes de los **sistemas FAT, ATP y ERTMS**?
- ¿Qué requisitos debe cumplir el **fabricante** y la fabricación de los **sistemas de freno**?

**¡No falte a esta cita y consiga un perfecto equilibrio entre los componentes electrónicos, neumáticos, mecánicos e hidráulicos!**

#### La mejor formación técnica en Ferrocarriles, de la mano de iIR

**Subestaciones Eléctricas en el Sector Ferroviario.**  
Madrid, 26 y 27 de Enero de 2010

**Puestos de Mando en Ferrocarriles**  
Madrid, 3 y 4 de Febrero de 2010

**Eficiencia Energética en el Transporte Ferroviario**  
Madrid, 24 y 25 de Febrero de 2010

**Mantenimiento del Material Rodante**  
Madrid, 9 y 10 de Marzo de 2010

**Superestructura de Vía en Placa vs. Vía sobre Balasto**  
Madrid, 14 de Abril de 2010

**Mantenimiento de Catenaria**  
Madrid, 4 de Mayo de 2010

**Electrificación Ferroviaria**  
Madrid, 25 y 26 de Mayo de 2010

# Frenado de Ferrocarril

## Boletín de Inscripción

**5** **MANERAS DE INSCRIBIRSE**

**www.iir.es**  
 ▶ inscrip@iir.es  
 ▶ t: 902 12 10 15 - 91 700 48 70

▶ f: 91 319 62 18  
 ▶ Príncipe de Vergara, 109  
 28002 Madrid

Sí, deseo inscribirme a **Frenado de Ferrocarril**  
 Madrid, 21 y 22 de Abril de 2010 BS692

**PRECIO**  
**1.599€** + 16% IVA



Ofertas no acumulables con otras promociones o descuentos  
 No puedo asistir. Estoy interesado en su documentación

**iIR España y la ANCED le TRAMITAN SU BONIFICACION**  
**Beneficiarse de las bonificaciones de la Fundación Tripartita para la Formación en Empleo-FTFE, nuestros cursos cumplen con el mínimo de horas exigido y además le proporcionamos toda la documentación necesaria para que el mismo sea bonificable**

Consulte precios para América Latina

## DATOS DEL ASISTENTE ¡Gracias por su inscripción!

NOMBRE	CARGO
EMAIL	MOVIL
EMPRESA	CIF
TELEFONO	FAX
QUIEN AUTORIZA SU ASISTENCIA	
RESPONSABLE DE FORMACION	

El Departamento de Atención al Cliente se pondrá en contacto con Vd. para completar su inscripción iIR le recuerda que la inscripción a nuestras jornadas es personal

## INFORMACION GENERAL

### LUGAR DE CELEBRACION

Hotel Confortel Pío XII  
 Avda. Pío XII, 77, 28036 Madrid, Tel. 91 387 62 00

### CERTIFICADO DE ASISTENCIA

A todos los asistentes que lo deseen se les expedirá un Certificado Acreditativo de Asistencia a este evento.

### CANCELACION

Si Vd. no puede asistir, tiene la opción de que una persona le sustituya en su lugar. Para cancelar su asistencia, comuníquenoslo con, al menos, 2 días laborables antes del inicio del evento. Se le enviará la documentación una vez celebrado el evento (\*\*) y le será retenido un 30% del precio de la inscripción en concepto de gastos administrativos. Pasado este periodo no se reembolsará el importe de la inscripción. iIR le recuerda que la entrada a este acto únicamente estará garantizada si el pago del evento es realizado antes de la fecha de su celebración.

(\*\* En caso de cancelación del evento por parte de iIR el asistente podrá elegir la documentación de otro evento)

Hasta 5 días antes, iIR se reserva el derecho de modificar la fecha de celebración del curso o de anularlo, en estos casos se emitirá un vale aplicable en futuros cursos o se devolverá el 100% del importe de la inscripción.

### ALOJAMIENTO

Beneficiarse de la mejor tarifa disponible en el Hotel correspondiente y en los Hoteles de la Cadena NH haciendo su reserva a través de Viajes Iberia, e-mail: madrid.claudiocoello73@viajesiberia.com o Tel. 91 435 97 65, indicando que está Vd. inscrito en un evento de iIR España.

### TRANSPORTISTA OFICIAL

Los asistentes a los eventos que iIR España celebre en 2010 obtendrán un descuento del 40% en Business y del 45% en Turista sobre las tarifas completas en los vuelos con Iberia. En los vuelos operados por Air Nostrum obtendrán un 30% de descuento sobre tarifa completa en Business y Turista. La reserva y emisión se puede hacer en: SERVIBERIA (902 400 500), Oficinas de Ventas de IBERIA, la Web [www.iberia.com/ferias-congresos](http://www.iberia.com/ferias-congresos) o Agencia Viajes Iberia, indicando el Tour Code BTOIB21MPE0026

### TRANSPORTE OFICIAL TERRESTRE

Los asistentes a los eventos que iIR España celebre en 2009 obtendrán un descuento del 30% en trenes de: Alta Velocidad-Larga Distancia, Alta Velocidad-Media Distancia y Cercanías-Media Distancia-Convencional. Beneficiarse de este descuento descargando el documento de asistencia en [www.iir.es/renfe](http://www.iir.es/renfe) y presentándolo en cualquier punto de venta RENFE, al adquirir el billete.

## ¿Por qué elegir iIR?

iIR España es líder desde hace más de **20 años** en el desarrollo y gestión de contenidos y eventos para empresas. Pertenece al **Grupo Informa plc**, el mayor especialista en contenidos académicos, científicos, profesionales y comerciales a nivel mundial. Cotizado en la Bolsa de Londres, el grupo cuenta con **10.500** empleados en **40 países**, **150 unidades operativas** y más de **120 líneas de negocio** distintas:

- **+ 12.000 eventos** a través de compañías como iIR, IBC o Euroforum
- **+ 40.000 títulos académicos** en catálogo a través de marcas tan prestigiosas como Taylor & Francis o Routledge
- Soluciones estratégicas de **performance improvement** a través de marcas tan reconocidas como **ESI Internacional, Achieve Global, Forum o Huthwaite**

En España, ofrece un servicio de formación e información integral con productos innovadores que, anualmente, eligen más de **8.000 profesionales**:

- **Programas presenciales**: + 500 seminarios, cursos, conferencias, encuentros y congresos de producción propia anuales
- **Formación In Company**: + 200 cursos diseñados e impartidos de forma exclusiva para cada empresa
- **Formación on line**: Written Courses, E-learning, Web Seminars, Eventos Virtuales y Documentación Técnica de alto valor añadido y contenido de máximo interés

Además, comparte sinergias de negocio con **Grupo Info**: empresa editora de las revistas técnicas Infomarine, Infopower, Infoenviro e Infodomus.

**¿Sabe que iIR es mucho más que eventos? Descubra todos nuestros servicios**

### Formación In Company

**Paloma Palencia**  
 Tel. 91 700 06 80 • [ppalencia@iirspain.com](mailto:ppalencia@iirspain.com)

### Documentación On Line

**Mª Rosa Vicente**  
 Tel. 91 700 01 79 • Fax 91 141 36 15  
[documentacion@iirspain.com](mailto:documentacion@iirspain.com)

### Acciones de patrocinio y eventos a medida

**Nacho Flores**  
 Tel. 91 700 49 05 • Móvil: 609 883 316 • [sponsor@iir.es](mailto:sponsor@iir.es)

### Written Courses

**Dpto. Customer Relations**  
 Tels. 902 12 10 15 / 91 700 48 70 • [emartin@iirspain.com](mailto:emartin@iirspain.com)

### E-learning

**Susana Conde**  
 Tel. 91 700 42 75 • [sconde@iirspain.com](mailto:sconde@iirspain.com)

### Eventos Virtuales

**Dpto. Sponsor**  
 Tel. 91 700 49 05 • [sponsor@iir.es](mailto:sponsor@iir.es)

[www.informa.com](http://www.informa.com)

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

**Datos personales:** En cumplimiento con el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos de que los datos personales que aporte en el presente formulario serán incorporados a los ficheros de "Institute for International Research España, S.L.", debidamente inscritos ante la Agencia Española de Protección de Datos, y cuyas finalidades son la gestión y cumplimiento de la relación establecida como consecuencia de la inscripción en el evento a que hace referencia, así como la gestión por parte de iIR de la selección de los asistentes al mismo, así como la realización de envíos publicitarios acerca de las actividades, servicios, ofertas, promociones especiales y de documentación de diversa naturaleza y por diferentes medios de información comercial, además de la gestión de la información de la que se disponga para la promoción de eventos, seminarios, cursos o conferencias que pudieran resultar de interés para los inscritos, de acuerdo con las labores de segmentación y obtención de perfiles relativa a los mismos, todo ello al objeto de personalizar el trato conforme a sus características y/o necesidades. Mediante la presente, usted queda informado y consiente que sus datos puedan ser cedidos a patrocinadores, publicaciones, expositores en ferias u otros sujetos en base a la relación que iIR mantiene con los mismos para procurar una mayor eficiencia de la gestión de sus actividades. Para el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación u oposición de sus datos por parte de iIR, deberá remitir un escrito identificado con la referencia "Protección de Datos" a "Institute for International Research España, S.L.", con domicilio social en la calle Príncipe de Vergara nº 109, 28002 Madrid, en el que se concrete la solicitud y al que acompañe fotocopia de su Documento Nacional de Identidad.



## iIR Doc

**iIR España le ofrece la documentación formativa más completa de su sector Ferrocarriles de Alta Velocidad**

Para adquirirla, contacte con:

**Mª Rosa Vicente** • Tel. **91 700 01 79** • [documentacion@iirspain.com](mailto:documentacion@iirspain.com) • [www.iir.es/doc](http://www.iir.es/doc)

PDF