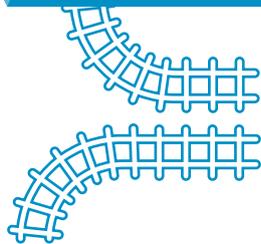


LABORATORIO E
INFRAESTRUCTURAS DE
ENSAYOS FERROVIARIOS



Centro de Ensayos Ferroviarios
Asociado de los constructores,
gestores de red, operadores
y entidades científicas



COMPETENCIAS AL SERVICIO DE LA **INNOVACIÓN** Y DE LA **EFICIENCIA**

Una estructura de referencia en Europa

- **2 PLATAFORMAS DE ENSAYOS CEF1 – CEF2**
- **20 KM DE VÍAS**

CEF



CENTRO DE ENSAYOS FERROVIARIOS

El Centro de Ensayos Ferroviarios (CEF) es una herramienta única en Francia, que tiene como vocación el alquiler de sus infraestructuras y servicios, para realizar actividades de ensayos, de mantenimiento o de formación.

Entre otras cosas, permite que los constructores ferroviarios, fabricantes de equipos, empresas de explotación, gestores de infraestructuras, laboratorios de ensayos o investigadores:

- Realicen sus ensayos en infraestructuras específicas, sin tener las limitaciones inherentes a las redes que están en explotación comercial
- Utilicen estructuras logísticas adaptadas y un soporte técnico de alto nivel
- Dispongan de instalaciones que pueden configurar en función de sus necesidades

NUESTRAS VENTAJAS

FLEXIBILIDAD



Habida cuenta de las especificidades relacionadas con los oficios de los ensayos, el CEF propone a sus clientes soluciones de organización adaptadas a sus exigencias.

ADAPTABILIDAD



El CEF desea proponer soluciones a medida para adaptarse lo más posible a las necesidades de los ensayos de sus clientes.

SEGURIDAD



La seguridad es la prioridad N° 1 del CEF, tanto la del personal como la de las circulaciones. Cada año, el CEF se somete a dos auditorías de seguridad según los estándares de ALSTOM Transport.

PROTECCIÓN



El CEF se ha dotado con importantes medios de protección, preservando especialmente el material rodante presente sobre el terreno de los actos malintencionados.

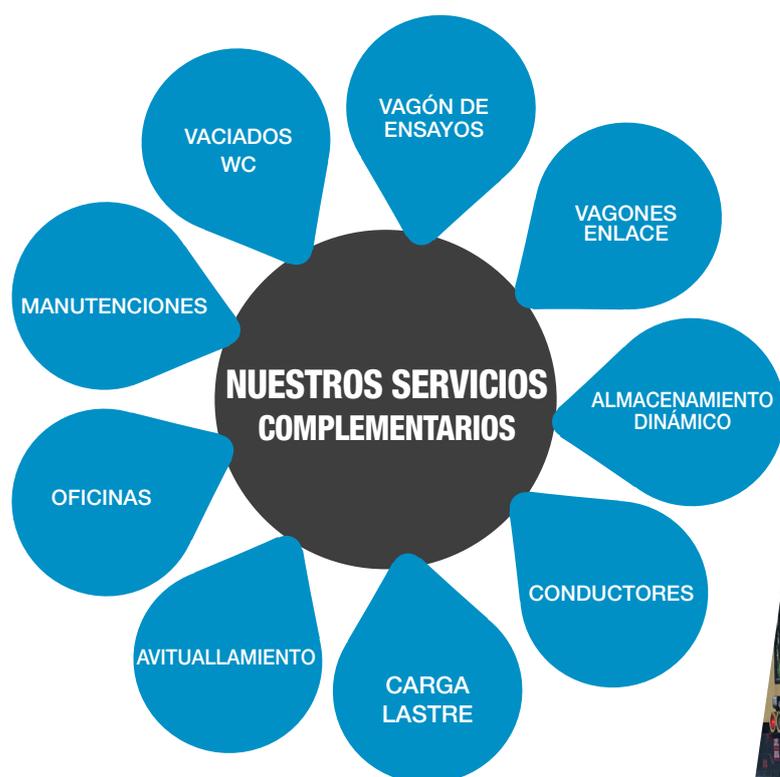
ISO-COFRAC



El CEF tiene la certificación ISO 9001 desde 2009, para su actividad de explotación de vías de ensayo y, desde 2012, para su actividad de laboratorio de ensayos. El laboratorio de ensayos tiene además la acreditación COFRAC según la norma ISO/CEI 17025.

ENSAYOS DINÁMICOS REALIZABLES EN MATERIAL RODANTE

CEF1	CEF2	CONFORT ACÚSTICO	FRENADO	CEF1	CEF2
X		<ul style="list-style-type: none"> Control del ruido interior en modo estático y dinámico 	<ul style="list-style-type: none"> Prestaciones de frenado Ensayos de adherencia degradada 	X	X
	X	<ul style="list-style-type: none"> Control del ruido emitido a 7,50 m de la vía: en el arranque, en el paso, en el frenado 	<ul style="list-style-type: none"> Anti-inmovilización: puesta a punto y ensayos en muy baja adherencia 	X	X
CEF1	CEF2	PRESTACIONES DE TRACCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Freno de inmovilización: medición de los esfuerzos de retención + funcional ensayo freno Antideslizamiento: eficiencia y funcional Conjugación: funcional 	CEF1	CEF2
X	X	<ul style="list-style-type: none"> Prestaciones en tracción y en frenado eléctrico 	FUNCIONAL TREN <ul style="list-style-type: none"> Sistema informático del tren Sistema de enarenado y de engrase Freno magnético de fricción / freno de corriente de Foucault Frenado en caso de pérdida de integridad del tren 	X	X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> Pruebas del sentido de marcha y relanzamiento en deriva 		X	X
	X	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de regulación de la velocidad: prueba de la velocidad impuesta 		X	X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de adherencia en el arranque y en tracción 		X	X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> Aceleración residual del tren a la velocidad máxima (limitada a 100 km/h) 		X	X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> Corte del esfuerzo eléctrico en frenado de urgencia 		X	X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> Indicador de velocidad: medición de la precisión de la visualización 		X	X
CEF1	CEF2	COMPATIBILIDAD ENTRE MATERIAL RODANTE Y SISTEMAS DE DETECCIÓN DE TREN		FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE SEGURIDAD	CEF1
	X	<ul style="list-style-type: none"> Corrientes perturbadoras en modo estático (perturbaciones de los circuitos de vía en modo estático) 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación suelo / tren, registro de eventos, control del estado de vigilancia del conductor 		X
	X	<ul style="list-style-type: none"> Perturbaciones de los pedales electrónicos 	<ul style="list-style-type: none"> ERTMS niveles 1 y 2: ETCS y GSMR 	X	
CEF1	CEF2	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> Funcional de los sistemas de señalización: repetición de las señales (BRS), KVB... Funcional de los automatismos de frenado 		X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> Campos radiados 	ENSAYOS TÉRMICOS <ul style="list-style-type: none"> En tracción En frenado Control de los flujos de aire 	X	X
	X	<ul style="list-style-type: none"> Corrientes psfométricas (perturbación de las telecomunicaciones) 		X	X
CEF1	CEF2	DINÁMICA FERROVIARIA			
	X	<ul style="list-style-type: none"> Confort vibratorio 			X
X	X	<ul style="list-style-type: none"> Comportamiento dinámico - mediciones de los esfuerzos en la vía 			X

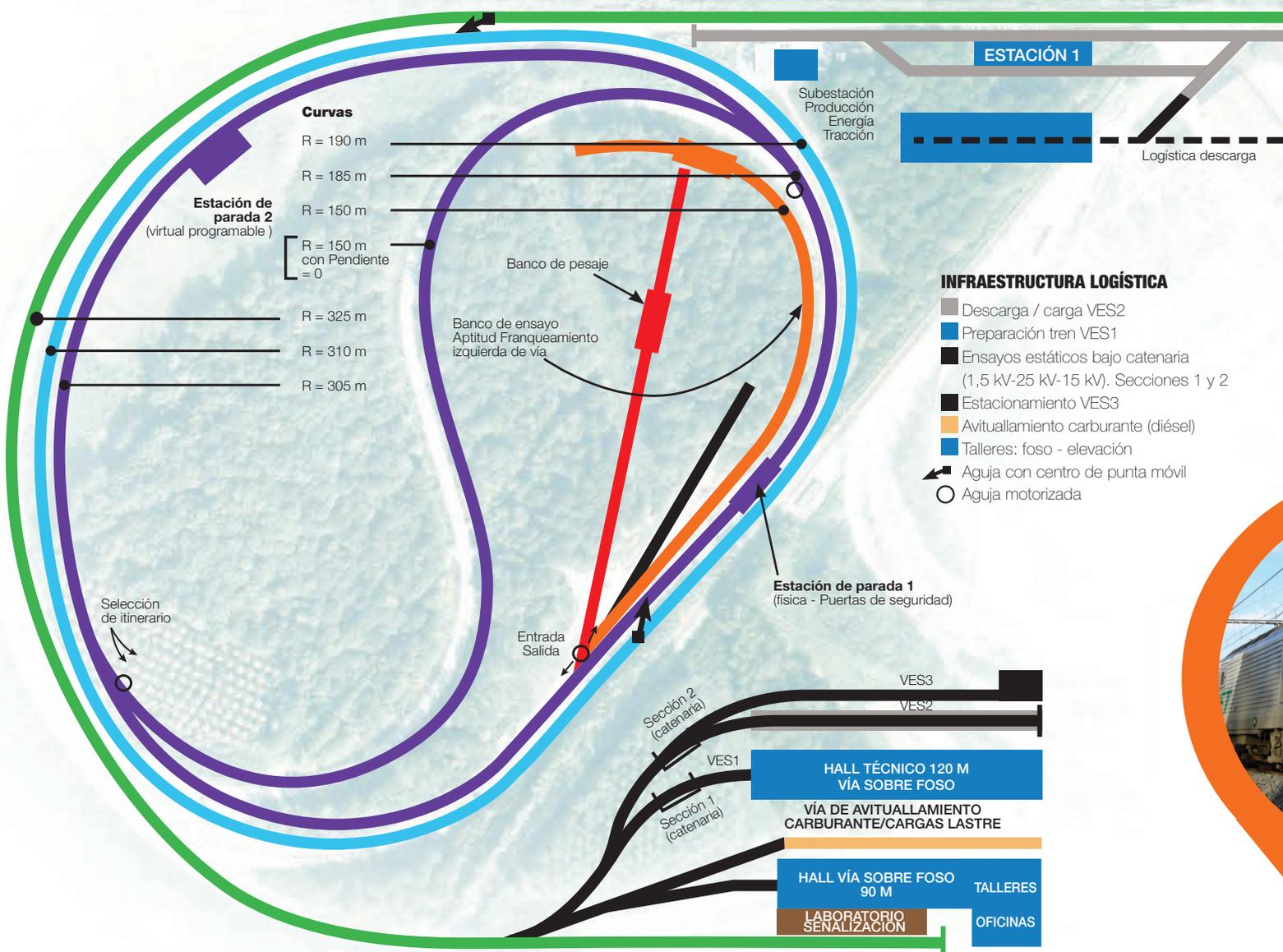




PLATAFORMA DE ENSAYOS - HASTA 110 KM/H EN PUNTA

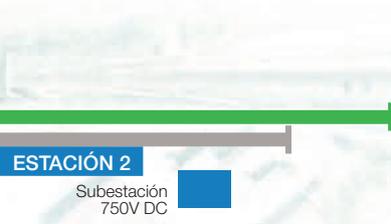
EL CEF1, BASADO EN EL MUNICIPIO DE PETITE-FORËT, CERCA DE VALENCIENNES, EN EL CENTRO DE LA REGIÓN HAUTS DE FRANCE, CUBRE UNA SUPERFICIE DE 52 HECTÁREAS Y ESTÁ CONECTADO A LA RED FERROVIARIA NACIONAL (RFN).

Está perfectamente adaptado a los ensayos de material rodante ferroviario urbano/suburbano (de tipo metro, tranvía, tranvía-tren), de bogies de ancho estándar (1,435 m). Cuenta además con instalaciones para ensayar los materiales sobre neumáticos, así como los sistemas de conducción automática. También está dotado con una vía equipada ERTMS, un banco de pesaje y una vía de desnivelación.





UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA, FLEXIBLE Y CONFIGURABLE, PARA EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE DESARROLLO, DE INTEGRACIÓN Y DE VALIDACIÓN



CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS CEF1	VÍA DE ENSAYOS DE PRESTACIONES	VÍA DE ENSAYOS DE ANILLO DE RESISTENCIA	VÍA DE ENSAYOS DE PILOTAJE AUTOMÁTICO		VÍA DE ENSAYO HORMIGÓN DE RODADURA SOBRE NEUMÁTICO
	VEV	VAE	PASC1	PASC2	VEMS

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Longitud	2720 m	1828 m	1798 m	1200 m	800 m
Velocidad máxima	110 km/h	90 km/h	80 km/h	30 km/h	75 km/h
Sección continua en alineamiento	1400 m Con 380 m en Riel Largo Soldado	201 m	181 m	60 m	650 m
Declividad máxima	7,6 ‰	8,8‰	9‰	10‰	2‰
Radios de curvatura	325 m	310 m	305 m	150 m	NUL
		190 m	185 m		
Gálibo dinámico Captación energía	UIC - Variable	UIC - Catenaria	UIC - Variable		Variable

ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA POR CATENARIA - 5 MVA POR VÍA

	5 MVA POR VÍA				1,5 MVA
25 kV 50Hz - 60Hz	×	×			
15 kV 16Hz 2/3	×	×			
3000 V CC	×	×			
1500 V CC	×	×	×	×	
750 V CC	×	×	×	×	

ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA POR 3^{er} RIEL Y MODO DE CAPTACIÓN

750 V CC	Debajo		Lateral	Lateral	Lateral
Sectores de alimentación	3	-	3	2	3

INFRAESTRUCTURA DE RODAMIENTO

Pista de rodado	Vía con balasto	Vía con balasto	Vía con balasto	Vía hormigón
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	--------------



CEF2

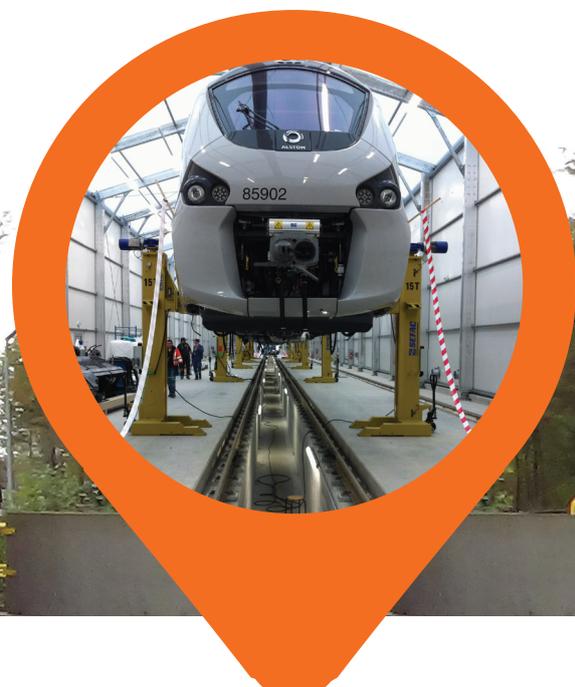
BAR-LE-DUC



PLATAFORMA DE ENSAYOS - 160 KM/H EN PUNTA

EL CEF2, SITUADO EN EL DEPARTAMENTO MEUSE, EN EL MUNICIPIO DE TRONVILLE-EN-BARROIS (CERCA DE BAR-LE-DUC), FUE CONSTRUIDO PARA DAR RESPUESTA A LAS NECESIDADES DE ENSAYOS DEL MATERIAL RODANTE CONVENCIONAL (TIPO INTERURBANO, GRAN LÍNEA O FLETE)

Tiene una recta de 12 km, apta para 160 km/h, y está conectado a la Red Ferroviaria Nacional (RFN).





Sección alineamiento recto 1.100 m

Sección alineamiento recto 1.100 m

PK 12
Hacia Estrasburgo

- Haz de escala estacionamiento
- Ensayos estáticos bajo catenaria 25 kV

CIRCUITOS

**SUBURBANO - REGIONAL
INTERCITY - LOCOMOTORA**

Vía de ensayos
Dinámica

VED

FUNCIONALIDADES

- Prestaciones
160 km/h estabilizada
tracción/frenado
- Captación energía
25 kV 1,5 kV
- Adherencia baja
- Ensayos en rampa 8%
- Control de velocidad
por balizas

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Longitud	12 km
Velocidad máxima	160 km/h
Sección continua en alineamiento	2 x 1100 m
Declividad máxima	8‰
Palieres	0
Radios de curvatura	750 m a 4.500 m

ENERGÍA

25 kV 50Hz	6 MVA con recuperación
1500V CC	3,5 MVA sin recuperación

SEÑALIZACIÓN

Sistema KVB	EVOLUTIVO bi-standard KVB-ERTMS
-------------	---------------------------------

INSTALACIONES

Hall técnico	140 m
Foso	120 m
Elevación integral de una rama	Columna de elevación



LABORATORIO DE ENSAYOS



GRACIAS A INFRAESTRUCTURAS ESPECÍFICAS INSTALADAS EN EL CEF1 Y A SU ACREDITACIÓN COFRAC, EL LABORATORIO DE ENSAYOS ESTÁ EN CONDICIONES DE REALIZAR LOS ENSAYOS SIGUIENTES Y DE CERTIFICAR LOS RESULTADOS:

- ✓ Ensayos de pesaje de material rodante
- ✓ Ensayos de aptitud al no descarrilamiento (vías de desnivelación - método 1)

Por sus grandes dimensiones, estos bancos están entre los únicos en Europa que pueden recibir trenes articulados largos.

BANCO DE PESAJE

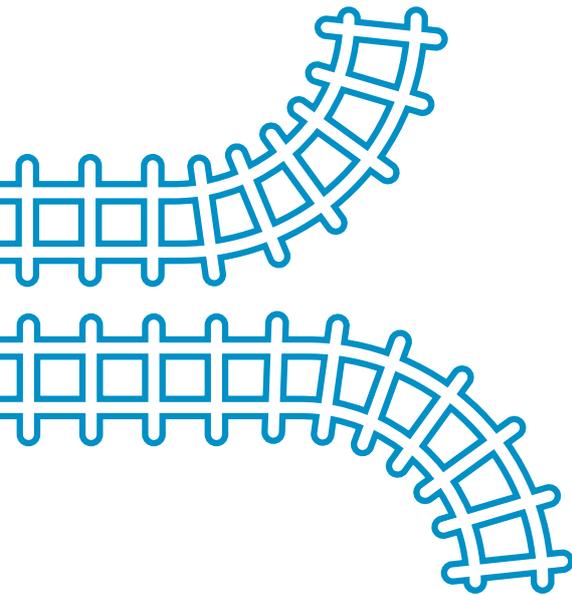
CARACTERÍSTICAS

- 288 m de vía plana y rectilínea
- Vía equipada con un foso y un centrador
- Medición simultánea de 2 ejes
- 20 vías de medición

MEDICIONES ASOCIADAS

- Medición estática y dinámica
- Balance de masa
- Condiciones meteorológicas
- incertidumbre: $\pm 0,5$ kN

NORMA DE REFERENCIA: NF 00-701



ENSAYOS EN TODA CLASE DE MATERIAL RODANTE:

TREN COMERCIAL



FERROCARRIL-CARRETERA





CONTROL/HOMOLOGACIÓN



VÍA DE DESNIVELACIÓN

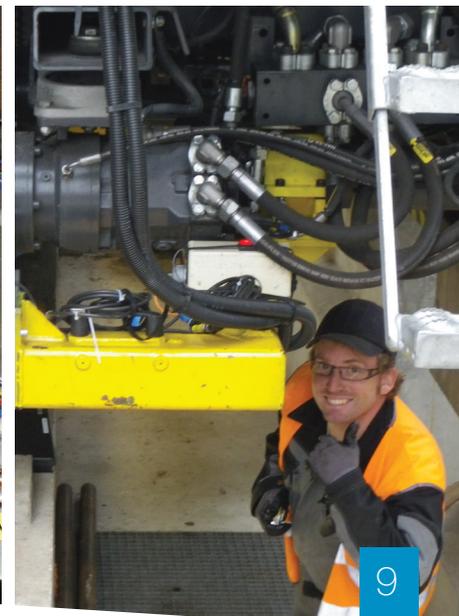
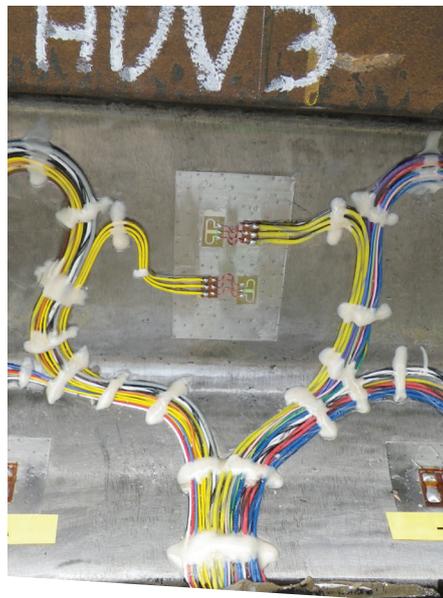
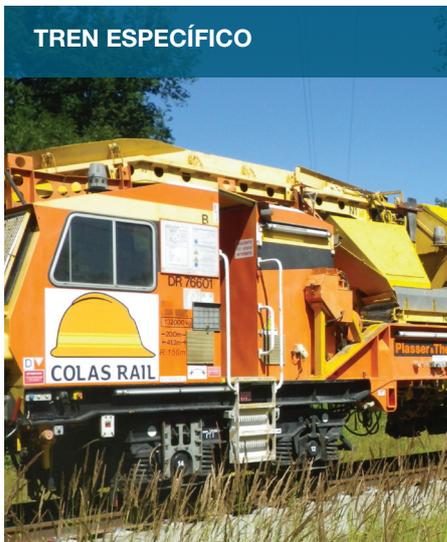
CARACTERÍSTICAS

- Longitud: 350 m
- Con 30 m de losa de hormigón cubierta dedicado a la medición
- Radio de curvatura 150 m
- Pendiente: -45 mm/+45 mm en 30 m
- Desnivelación: 3 ‰
- 150 vías de medición

MEDICIONES ASOCIADAS

- Ensayos de aptitud al no descarrilamiento
- Esfuerzo de contacto rueda/riel
- Condiciones meteorológicas
- Levantamiento de rueda
- Ángulo de ataque
- Perfil de rueda
- Incertidumbre de levantamiento: $\pm 0,5$ mm

NORMA DE REFERENCIA: EN 14363





DESARROLLO INNOVACIÓN VALIDACIÓN MEDIDAS



- Condiciones operacionales
- Integración a largo plazo
- Cambio de configuración
- Sin limitaciones de la Red Ferroviaria Nacional



- Estudio de factibilidad
- Implantación
- Soporte/Intervención
- Soluciones técnicas



- Eficacia aumentada
- Oportunidades multiplicadas
- Ensayos en un tiempo limitado

Además, dotado de las competencias reconocidas al nivel internacional (COFRAC ISO/CEI 17025) y enriquecido con su contribución en diferentes proyectos reconocidos por el clúster de competitividad I-Trans, el laboratorio de ensayos hace del CEF un asociado privilegiado para sus programas de investigación y de desarrollo. Efectivamente, el laboratorio de ensayos utiliza su experiencia en los ensayos, la metrología, el material rodante, la infraestructura... para trabajar en proyectos científicos y técnicos complejos, que combinan la innovación y la alta eficiencia.

- Pre-estudio, Análisis de las necesidades
- Tratamiento de las mediciones
- Instalación instrumentación
- Informe de ensayos
- Adquisición de datos
- Seguimiento proyecto cliente



ENSAYOS ASOCIADOS



GRACIAS A LA COLABORACIÓN ENTABLADA CON ALSTOM, EL CEF CUENTA CON MEDIOS DESCENTRALIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS CLIMÁTICOS Y ACÚSTICOS.

CÁMARA CLIMÁTICA

La instalación estaba destinada en su origen a los ensayos de tipo y de puesta a punto de los equipos de climatización y de calefacción y ventilación. Puede ser utilizada en todos ámbitos (eléctrico, vial, aeronáutico, militar, etc.) para ensayar en condiciones extremas toda clase de objetos voluminosos.

Características físicas

- Volumen completo = aprox. 1.000 m³
- Volumen útil = aprox. 750 m³
- Longitud = 30 m + 5 m
- Anchura = 4,3 m
- Vías de mediciones térmicas = 240

Prestaciones brutas de la cámara climática

- T° mín. = -30°C
- T° máx. = +60°C
- Higrometría relativa máxima = 90%
- Potencia de insolación = 1000 W/m²

Normas de referencia

- EN 13129-1, EN 13129-2, EN 14750-1, EN 14750-2, EN 14813-1, EN 14813-2

Ponen en nosotros su confianza:



CÁMARA ACÚSTICA

La instalación está formada por una doble cámara reverberante, diseñada para los ensayos de transparencia acústica en campo difuso.

Análisis vibratorios por medio de martillos de impactos de tamaños adaptados.

Dimensiones de la cámara

- Volumen sala de emisión = 69,8 m³
- Volumen sala de recepción = 58,7 m³

Dimensiones máximas de la maqueta

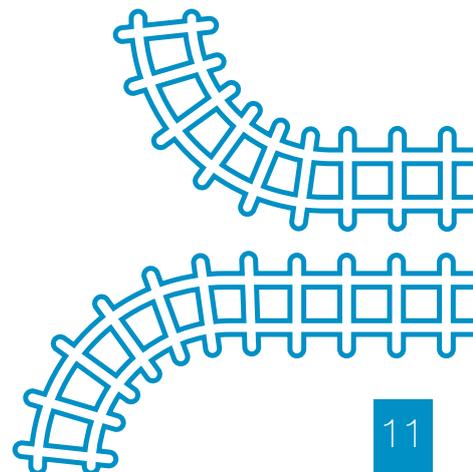
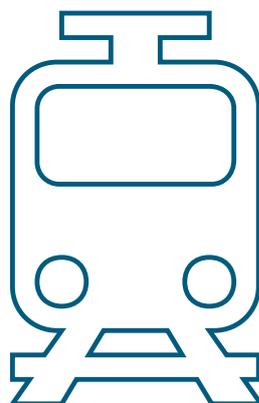
- Longitud = 2,295 m
- Anchura = 1,465 m
- Espesor = 0,3 m

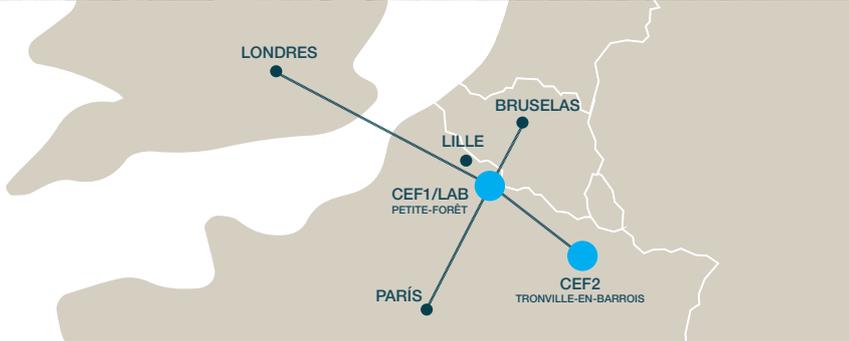
Prestaciones brutas

- Índice máximo de atenuación = 57 dB(A)
- Gama de frecuencia = 100 Hz – 5000 Hz

Normas de referencia

- NF EN 3095, NF EN 3381, NF EN 15892, NF EN 60268, NF EN 338





En el centro de una región de excelencia ferroviaria, el CEF es un asociado determinante en el Clúster de competitividad mundial I-TRANS.



PLAZOS CUMPLIDOS

PRODUCTO/SERVICIO DOMINADO **5**

PROGRESOS RESPETADOS **4+**

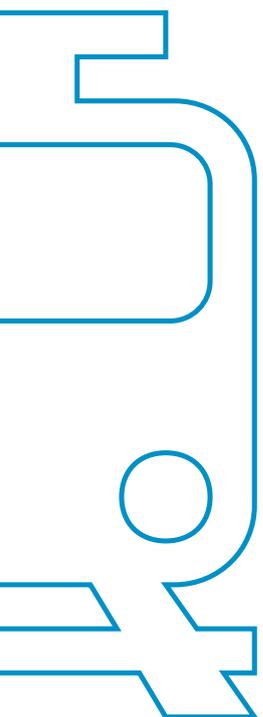
UN PERSONAL MOTIVADO **3+**

LA SEGURIDAD **2+**

Calidad **1+**

ÉXITOS

Un cliente satisfecho



¡PONEN EN NOSOTROS SU CONFIANZA!



Centro de Ensayos Ferroviarios

Rue Fresnel - BP 9 - 59494 PETITE FORET

Tel.: +33 (0)3 27 32 30 25 - Fax: +33 (0)3 27 32 46 50 - contact@c-e-f.fr - www.c-e-f.fr