

# Servicios de Ingeniería Ferroviaria





Durante más de 50 años, el equipo de ingenieros de ENSCO ha liderado la industria ferroviaria en el desarrollo de nuevas y avanzadas tecnologías para el transporte. La tecnología y los servicios de ENSCO ayudan a los clientes a mejorar la calidad de sus operaciones haciendo los viajes más seguros.



## Índice

Servicios de Ingeniería Ferroviaria de ENSCO .....	3
Alianzas .....	4
Pruebas Aceleradas en el Circuito de Alto Tonelaje .....	7
Pruebas de Impacto.....	8
Laboratorio de Pruebas de Componentes Mayores.....	9
Análisis de Fallas de Componentes y Pruebas de Laboratorio de Materiales .....	9
Instrumentation .....	10
Simulación .....	12
Análisis de Datos.....	14
Personal Experto para Planear y Operar la Tecnología de Inspección .....	15
Implementación de Procesos y Programa de Operaciones de Tecnología de Inspección de Vía .....	15
Mapeo de Activos y Construcción de Registros Utilizando Datos de Inspección.....	16
Planeación del Mantenimiento de Vía.....	17
Gestión de Materiales Peligrosos y Energéticos .....	18



Desde 1970, los ingenieros de ENSCO han liderado la industria ferroviaria en la prestación de servicios de ingeniería de Clase Mundial. Estamos orgullosos de ofrecer a nuestros clientes servicios y tecnologías expertos para ayudarlos a cumplir sus objetivos operativos y comerciales.



# Servicios de Ingeniería Ferroviaria de ENSCO

Los expertos de renombre mundial de ENSCO brindan servicios de ingeniería a los ferrocarriles alrededor del mundo para aumentar la seguridad, la confiabilidad y la eficiencia. Este esfuerzo se potencializa para respaldar la automatización, la conectividad, la ciberseguridad y la resiliencia. ENSCO cuenta con las instalaciones y el equipo de ingeniería, ciencia de datos y personal de campo para expandir sus capacidades in-house, lo que reduce riesgos, aumenta la seguridad de la red y optimiza la planeación del mantenimiento. La filosofía de ENSCO es no solo resolver el problema, sino también brindar capacitación a su personal durante el proyecto y aumentar sus habilidades en el proceso.

## Necesidades del Cliente

- Evaluar Material Rodante y Componentes
- Incrementar la vida útil de los activos
- Reducir Costos de Mantenimiento
- Optimizar Costos de Mantenimiento
- Reducir Riesgos de Descarrilamiento
- Incrementar la Seguridad
- Incrementar la Disponibilidad de Activos
- Mapeo, Inventario y Gestión de Activos
- Optimización de Operaciones y Evaluación de Alternativas Disponibles
- Incrementos de Personal de Inspección
- Apoyo en el Desarrollo de Estándares
- Pruebas Aceleradas de Componentes
- Desarrollos en Laboratorio de Ensayos Ferroviarios
- Desarrollo de Requisitos de Gestión y Capacitación en Materiales Peligrosos y Energéticos
- Transferencia de Tecnología y Desarrollo de la Fuerza Laboral
- Ciberseguridad

## Especialidades de ENSCO

- Expertos en la materia de datos sobre el estado del material rodante y la infraestructura de vías líder en el mundo
- Interacción Vehículo/Vía
- Condición de la Interacción Rueda/Riel
- Dinámica Vía/Tren
- Instrumentación y Pruebas
- Análisis de Datos y Tendencias
- Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático (Machine Learning)
- Planeación de Mantenimiento de Infraestructura y Material Rodante Basada en Datos
- Construcción de Registro de Activos usando Datos de Inspección
- Análisis de Fallas de Componentes, Pruebas de Laboratorio y Pruebas de Campo
- Implementación de Procesos y Programa de Operaciones de Tecnología de Inspección de Vía
- Asociación con Ambipar Internacional Líder en Productos Peligrosos y Soluciones Ambientales

## ¿Porque ENSCO?

**Transportation Technology Center (TTC):** A partir de octubre de 2022, ENSCO administra y es responsable de la investigación, las pruebas y la capacitación en el Transportation Technology Center (TTC) de la Administración Federal de Ferrocarriles (FRA) ubicado en Pueblo, Colorado, EE. UU. El TTC es el centro de pruebas ferroviarias más grande del mundo y es el sitio principal para pruebas en vía, pruebas de vehículos completos y pruebas aceleradas de componentes de vía y material rodante en condiciones reales.

**Liderazgo Reconocido en la Industria:** Con más de 50 años de experiencia, ENSCO es el proveedor más establecido de investigación, ingeniería e inspección de vía. ENSCO es el líder en mejora de la seguridad basada en datos y evaluación y análisis del estado de la infraestructura de vías. Este conocimiento y experiencia del establecimiento de programas de investigación y pruebas utilizados en todo el mundo se pueden aprovechar para ayudar a hacer crecer su programa.

**Expertos con Reconocimiento Mundial:** El equipo de ENSCO incluye algunos de los expertos más reconocidos en sus campos. El personal de apoyo de ingenieros y científicos de datos ayuda a nuestros clientes y socios a encontrar soluciones a sus necesidades.

**Propietarios del Código Fuente de VAMPIRE:** VAMPIRE es un software de modelado de interacción rueda/riel líder en la industria desarrollado originalmente por British Rail Research y ahora utilizado en todo el mundo. ENSCO posee una licencia de usuario mejorada para acceder al código fuente del software VAMPIRE. Esta licencia permite a ENSCO desarrollar nuevas aplicaciones de modelado y simulación de dinámica de vehículos. Entre estas nuevas aplicaciones se encuentran las simulaciones predictivas automatizadas con datos de vehículos de medición de vía.

**Proveedores de Soluciones Integrales:** ENSCO es el único proveedor de la industria ferroviaria de tecnología de inspección automatizada de vías que cuenta con los expertos en la materia para transformar los datos medidos en información valiosa y práctica para la toma de decisiones. ENSCO cuenta con uno de los grupos más grandes de especialistas en medición de vía del mundo con una fuerza laboral de más de 80 ingenieros y científicos.

**Aliados Estratégicos en Capacitación:** ENSCO ve su papel no solo como alguien que resuelve problemas, sino que también capacita al personal ferroviario. Esta transferencia de experiencia y conocimientos técnicos les permite a los clientes aprender de los expertos de ENSCO mejorar las capacidades internas. Todos los servicios de ingeniería de ENSCO pueden incluir capacitación de personal.

## Alianzas

ENSCO se ha asociado selectivamente con varias organizaciones acreditadas para apoyar los esfuerzos en el TTC, así como todas las necesidades de servicio de ingeniería de nuestros clientes.



**Partners**

**SHARMA & ASSOCIATES, INC.**  
Capacidades de investigación y pruebas en ferrocarriles con experiencia en puentes, diseño de material rodante y operación de trenes.

**ATKINS**  
Member of the SNC-Lavalin Group  
Investigación de control de trenes con experiencia en implementación de sistemas de control de trenes y en servicios de consultoría de seguridad además de experiencia reconocida mundialmente en servicios de ingeniería de tránsito, carreteras, medio ambiente y construcción.

**ambipar response**  
Capacitación y simulación con experiencia en el establecimiento y operación de transporte terrestre y centros de capacitación de respuesta a emergencias con materiales peligrosos.

**ESI**  
Expertos en análisis de fallas y materiales con laboratorio de metalurgia totalmente equipado y capacidades de prueba de materiales.

**CTLGROUP**  
Ensayos de tensión y fatiga de componentes mayores del material rodante, como cabezales, marcos laterales y sistemas de acoplamiento.

ENSCO formó el Centro para Pruebas de Transporte de Superficie e Investigación Académica (C-STTAR), dirigido por el Centro de Investigación de Transporte Urbano (CUTR) de la Universidad del Sur de Florida, para brindar experiencia en áreas de enfoque de investigación en todos los modos de transporte de superficie para apoyar las iniciativas de crecimiento de TTC.



## Investigación y desarrollo, pruebas, ingeniería y capacitación en el Transportation Technology Center

A partir de octubre de 2022, ENSCO administra y opera el Transportation Technology Center (TTC) en Pueblo, Colorado. El TTC es el centro de pruebas ferroviarias más grande del mundo: 135 km cuadrados (52 millas cuadradas) de terreno y aproximadamente 80 km (50 millas) de vías de prueba. El TTC sirve como un centro para la innovación del transporte ferroviario y terrestre que combina instalaciones de prueba y capacitación de última generación y un equipo multidisciplinario de expertos en investigación e ingeniería.

## El TTC de un Vistazo

### Pruebas de Vehículos en Vía

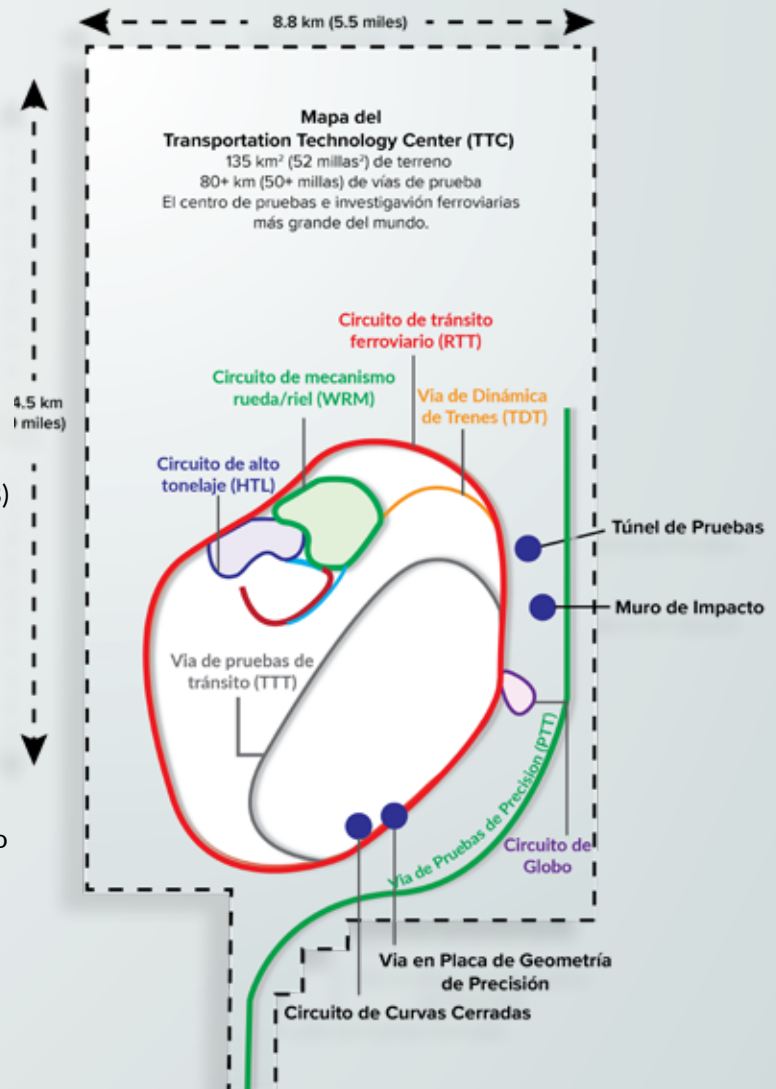
- Circuito de alto tonelaje (HTL)
- Circuito de tránsito ferroviario (RTT)
- Vía de pruebas de tránsito (TTT)
- Circuito de mecanismo rueda/riel (WRM)
- Circuito de Curvas Cerradas
- Vía en Placa de Precisión Geométrica
- Muro Vertical para Pruebas de Impacto
- Túnel de Pruebas Subterráneas

### Infraestructura de Apoyo

- Edificio de Servicios Ferroviarios de Pasajeros (PSB)
- Edificio de Mantenimiento de Tránsito (TMB)
- Edificio de Transporte Urbano (URB)
- Máquina de Rectificación de Ruedas
- Mesa gira trucks/bogies
- Grúas, Gatos, Pozos, etc.
- Catenaria y Tercer Riel con Voltaje Variable

### Arrendamiento y Soporte de Instalaciones

- Espacio de oficinas, espacio de taller y vías disponibles para arrendamiento a largo plazo para soporte de pruebas en el sitio
- Servicios para respaldar el almacenamiento de vehículos ferroviarios a largo plazo, incluido el soporte de mantenimiento de material rodante y los servicios de movimiento de carros
- Personal de apoyo para ayudar en el mantenimiento y las pruebas del material rodante



### Aplicaciones:

- Ensayos de locomotoras, carros de carga (mercancías) y coches de pasajeros (homologación)
- Pruebas de servicio y/o desgaste acelerado de material rodante y componentes de vía
- Ensayos de impacto de vehículos ferroviarios, incluidos carros tanque (cisterna) y coches de pasajeros



## Pruebas Aceleradas en el Circuito de Alto Tonelaje

El circuito de alto tonelaje (HTL) es un circuito de 4,3 km (2,7 millas) que se utiliza para evaluar los componentes del vehículo y de la vía en condiciones de uso acelerado. El HTL es una instalación única para generar un alto tonelaje rápidamente y en un entorno experimental, perfecto para evaluar el material rodante, los componentes de la vía y los sistemas asociados.

### Aplicaciones:

- Pruebas aceleradas de componentes de vías, incluidos rieles, fijaciones, durmientes, balasto, herrajes y puentes
- Pruebas aceleradas de componentes de vehículos, incluidos carros (vagones) completos, trucks (bogies) y mancuernas.



El circuito de alto tonelaje (High Tonnage Loop - HTL) en el TTC proporciona pruebas aceleradas de material rodante y componentes de vía.

## Pruebas de Impacto

ENSCO tiene la capacidad y experiencia para realizar pruebas de colisión frontal a gran escala en el TTC. Además, se utiliza un muro vertical de impacto especialmente diseñado para una variedad de pruebas de choque, incluidas las pruebas de impacto lateral.



### Aplicaciones:

- Pruebas de impacto de carros tanque
- Pruebas de impacto de tanque de combustible
- Pruebas de resistencia al choque de vehículos

## Laboratorio de Pruebas de Plataforma

El TTC está equipado con un equipo de plataforma de laboratorio único en su tipo para evaluar los vehículos ferroviarios en toda su extensión.



## Unidad de Pruebas de Vibración (VTU)

Pruebas de vibración a vehículos ferroviarios completos

### Aplicaciones:

- Pruebas de vibración estructural
- Identificación de modos flexibles
- Evaluaciones de calidad de viaje

## Simulador (SMU)

Pruebas de esfuerzo a vehículos ferroviarios completos

### Aplicaciones:

- Esfuerzo estructural y deflexión
- Pruebas de fatiga estructural

## Aparato de Pruebas de Compresión

Pruebas de compresión a vehículos ferroviarios completos

### Aplicaciones:

- Pruebas de cumplimiento de aplastamiento
- Pruebas de estrés estructural
- Prueba de poste de esquina

## Mini-Shaker Unit (MSU)

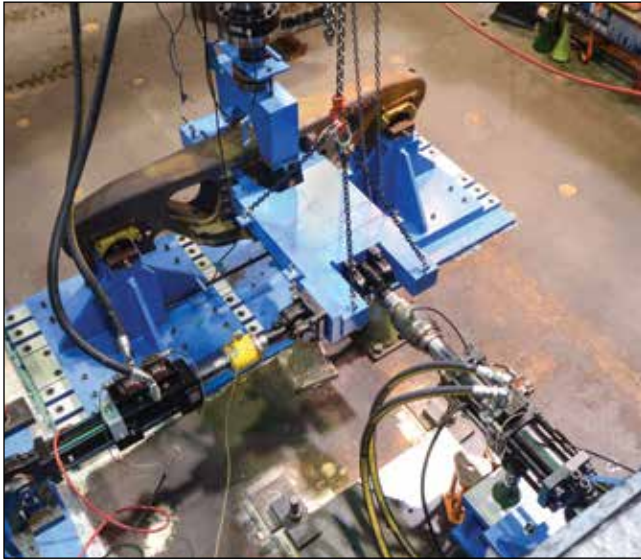
Prueba de vibración de la suspensión del truck (bogie)

### Aplicaciones:

- Evaluar el rendimiento vertical, lateral, balanceo y cabeceo del truck (bogie)
- Prueba de resistencia al balanceo del bogie
- Pruebas de componentes de bogies
- Ensayos de fatiga de componentes

## Laboratorio de Pruebas de Componentes Mayores

En asociación con laboratorios, como CTLGroup, y con capacidades en el TTC, ENSCO puede proporcionar capacidades de prueba de componentes de vías y material rodante de acuerdo con los estándares y pautas de AAR y AREMA.



### Pruebas de Componentes en un Vistazo

#### Instalaciones

- Amplio espacio de laboratorio y capacidad de manejo de materiales para manejar componentes grandes como cabezales, marcos laterales, marcos de bogies y durmientes (traviesas)
- Equipos de prueba servohidráulicos de última generación

#### Capacidades

- Pruebas estáticas y de fatiga de cabezales y marcos laterales
- Prueba de cuña de fricción
- Pruebas de durmientes (traviesas) de polímeros, compuestos, acero, madera y concreto (hormigón)
- Pruebas de flexión de rieles, soldaduras y juntas

## Análisis de Fallas de Componentes y Pruebas de Laboratorio de Materiales

En alianza con ESI Inc., ENSCO proporciona análisis de fallas de componentes ferroviarios y pruebas de laboratorio. El personal de ESI es líder en el análisis de fallas de componentes de la industria ferroviaria y presta servicios a ferrocarriles destacados, incluidos Union Pacific y CSX.



### El Laboratorio de ESI en un Vistazo

#### Instalaciones

- Amplio espacio de laboratorio, manejo de materiales y capacidades de preparación de muestras para manejar componentes grandes como juegos de ruedas y bogies
- Prensas hidráulicas para ensayos de tracción y compresión
- Equipos de evaluación metalúrgica
- Microscopía electrónica visual y de barrido (SEM)

#### Capacidades

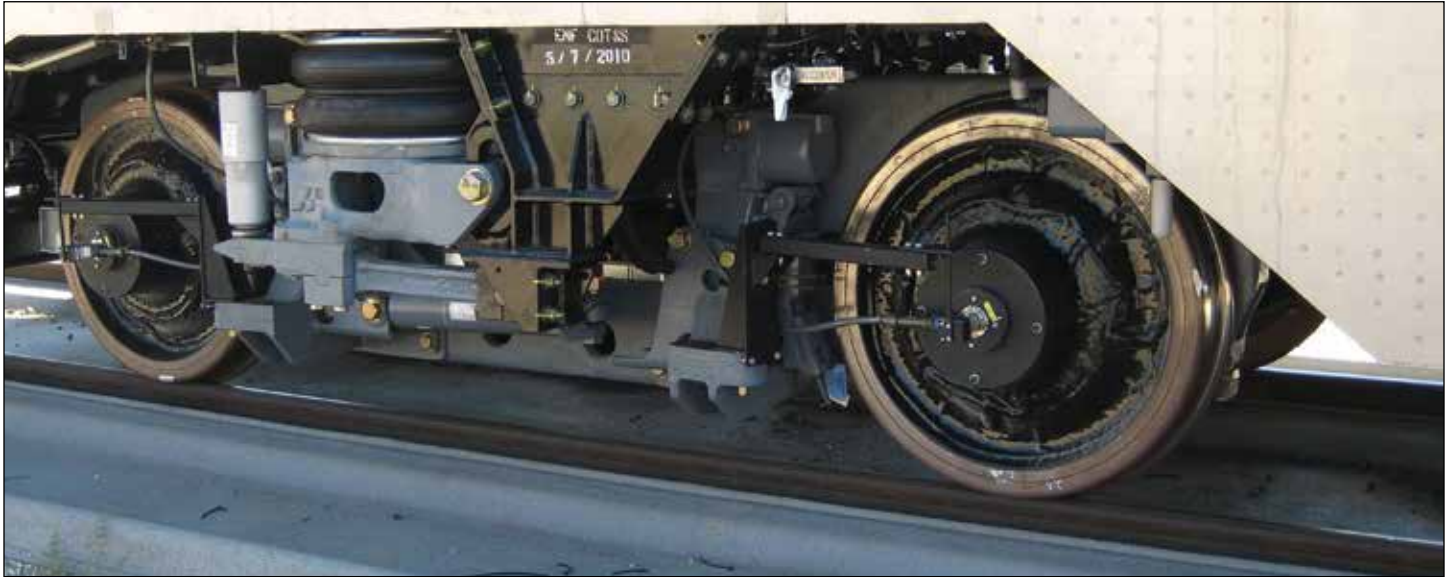
- Identificación de deficiencias en el rendimiento de los componentes
- Análisis de fallas de componentes ferroviarios
- Pruebas de laboratorio para durmientes
- Evaluación de componentes estándar de la industria
- Pruebas de composición química

## Instrumentation

Identificar la causa raíz de un problema, como el desgaste prematuro del riel o evaluar el rendimiento del material rodante, a menudo requiere instrumentación de vehículos o de vía.

ENSCO se especializa en los siguientes métodos de instrumentación (in situ en las instalaciones del cliente o en el TTC):

- **Sensores:** medidores de tensión, acelerómetros, LVDT, etc.
- **Adquisición de datos:** adquisición de datos de gran cantidad de canales y de alta velocidad
- **Otras especialidades:**
  - Mancuernas instrumentadas para medir las fuerzas en la interfaz rueda/carril
  - Acopladores instrumentados para medir fuerzas en el tren
  - Recolección de datos autónoma sin intervención humana



La amplia gama de capacidades de instrumentación de ENSCO incluye mancuernas instrumentadas (arriba), pruebas de aceptación de vehículos nuevos (izquierda) y pruebas de inclinación estática (derecha).

## Caso de Estudio: Instrumentación

**Proyecto:** Vía Instrumentada

**EL Reto:** Recolectar datos para apoyar un esfuerzo de investigación de balasto.

**El Enfoque de ENSCO:** ENSCO implementó seis sitios de monitoreo autónomo de largo plazo al lado de la vía, lo que requirió el diseño de un sistema de recopilación de datos multifacético que integra una multitud de sensores e instrumentación, incluidos acelerómetros, cámaras de alta velocidad, medidores de tensión, sondas de contenido de humedad del subsuelo y estaciones meteorológicas.

**Resultado:** Datos procesables que permitieron al cliente y a la industria llegar a medios objetivos para caracterizar el rendimiento del balasto.



## Caso de Estudio: Instrumentación

**Proyecto:** Estudio de Fuerzas Internas y Composición del Tren

**El Reto:** Estudiar las fuerzas en el tren, la composición de los trenes y el manejo de los trenes durante un período prolongado.

**El Enfoque de ENSCO:** ENSCO diseñó un sistema de adquisición de datos de informes completamente autónomo a bordo de un carro de carga con balasto. El sistema integró acopladores instrumentados, acelerómetros, manómetros de presión del tubo de freno y manómetros de presión del cilindro de freno con un sistema robusto de adquisición de datos de informes remotos. Los datos se registraron a bordo del vehículo de prueba y se transmitieron de forma remota a través de comunicación celular a un repositorio de datos basado en la nube donde los datos fueron procesados y presentados al cliente.

**Resultado:** El sistema funcionó de forma continua, autónoma y sin mantenimiento durante más de dos años en un ferrocarril Clase I para ayudar en las prácticas para reducir las fuerzas en el tren.

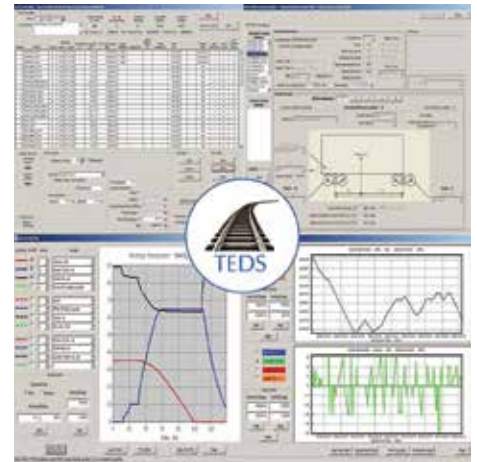


# Simulación

ENSCO sabe cómo complementar la instrumentación con herramientas de simulación para evaluar escenarios hipotéticos de manera rápida y rentable. Esto ayuda a identificar problemas antes de que ocurran, previene el tiempo de inactividad y optimiza las operaciones.

Las áreas de especialización incluyen simulaciones en dinámica de vía/tren, interacción vehículo/vía y análisis de elementos finitos.

**Dinámica de Vía/Tren:** Se utiliza para simular un tren completo en tramos largos de vía que incluyen cambios de elevación y curvas. Este tipo de simulación se utiliza a menudo para evaluar la composición y el manejo de los trenes de carga (mercancías). ENSCO utiliza el programa de software Train Energy and Dynamics Simulator (TEDS) proporcionado por nuestro socio Sharma and Associates. Los resultados de las simulaciones se pueden utilizar para evaluar problemas tales como:



- Creación de reglas operativas para la formación y el manejo de trenes
- Evaluación de tamaños de trenes de carga más grandes para la seguridad
- Evaluar los diseños propuestos de nuevas vías, espuelas industriales y bucles de globo para la seguridad y el deterioro esperado del uso.
- Investigar y predecir el riesgo de descarrilamiento e identificar estrategias de mitigación

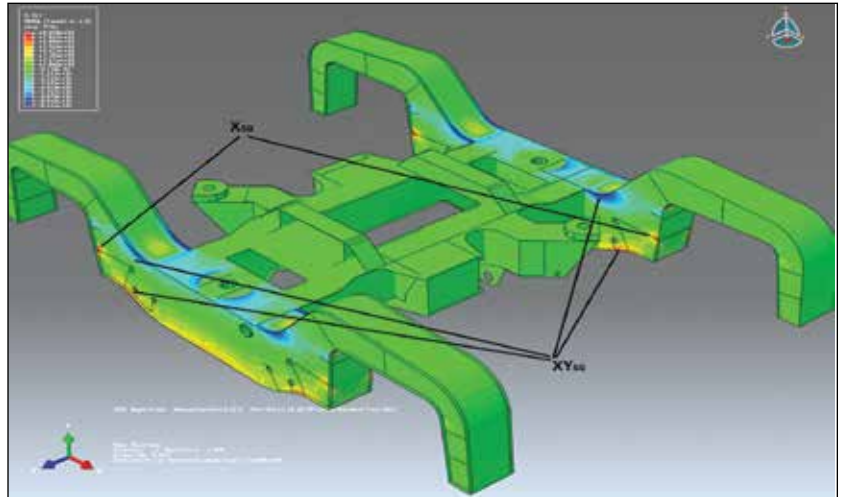
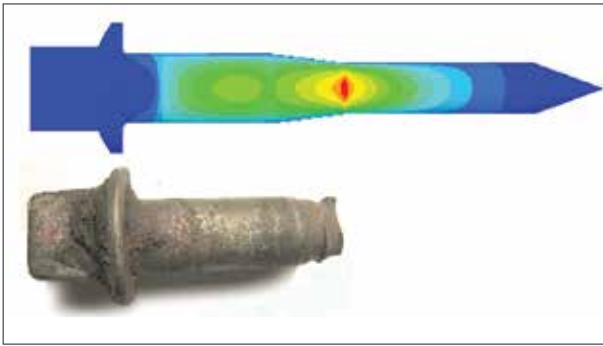
**Interacción Vehículo/Vía:** ENSCO utiliza VAMPIRE para la simulación de interacción vehículo/vía y rueda/riel con el fin de predecir los movimientos del vehículo y las fuerzas de interacción rueda/riel cuando interactúan con las condiciones de vía medidas. Los resultados de las simulaciones se pueden utilizar para:

- Comprender el desgaste prematuro de ruedas y rieles o la generación de RCF (Fatiga por rodamiento de contacto)
- Investigar y predecir el riesgo de descarrilamiento e identificar estrategias de mitigación
- Identificar las causas fundamentales de las condiciones de deterioro acelerado de la vía
- Evaluación de nuevos vehículos o tipos de suspensión

ENSCO owns the VAMPIRE source code and has advanced vehicle/track interaction simulation abilities.

**Análisis de Elementos Finitos (FEA):** Esta técnica de modelado simula el estrés y las deformaciones que sufren los componentes individuales durante las operaciones ferroviarias. ENSCO utiliza varios paquetes de simulación FEA, incluidos Ansys, ABAQUS y LS-DYNA. Los resultados de las simulaciones se pueden utilizar para:

- Investigación de material rodante y componentes de vía que fallan por fatiga
- Evaluación de cambios de diseño a componentes
- Estudios de extensión de vida del material rodante



ENSCO utiliza el análisis de elementos finitos (FEA) para ayudar a investigar fallas prematuras de componentes, como tirafondos.

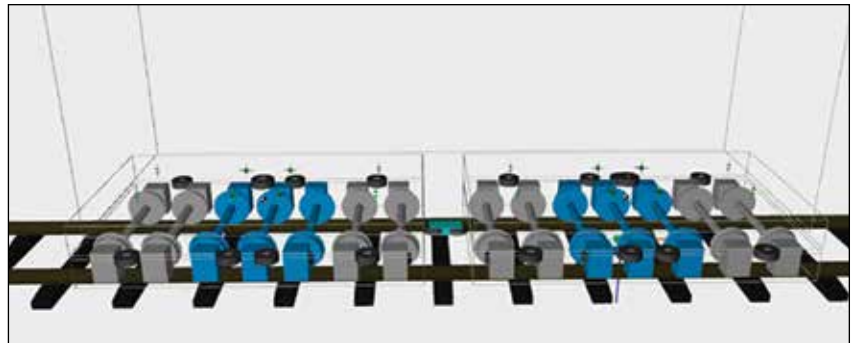
### Caso de Estudio: Simulación

**Proyecto:** Vehículo de Transporte de Transformadores

**El Reto:** Determinar el riesgo de descarrilamientos de un vehículo especializado

**El Enfoque de ENSCO:** Evaluar el riesgo de descarrilamiento contra la velocidad de operación, para incluir la evaluación de datos de vía, gálibos, suspensión, masas y geometría de la rueda/riel.

**Resultado:** El diseño y la operación se optimizaron mediante simulación y se implementaron con éxito.



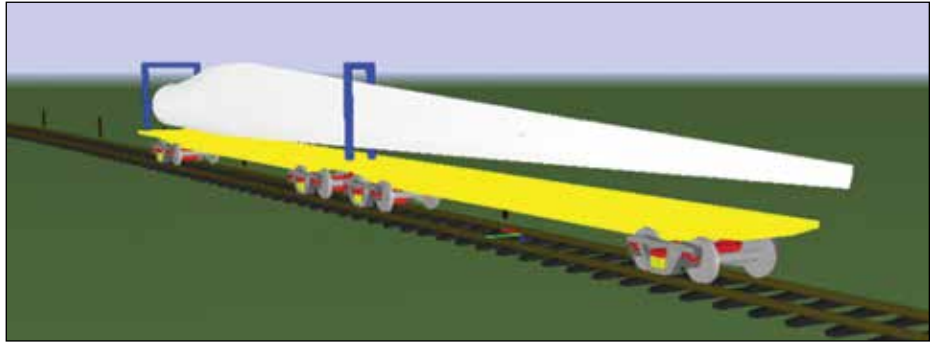
## Caso de Estudio: Simulación

**Proyecto:** Transporte de Palas de Aerogenerador

**El Reto:** Determinar el riesgo de galibo libre y descarrilamiento asociado con el transporte de palas de aerogeneradores por ferrocarril.

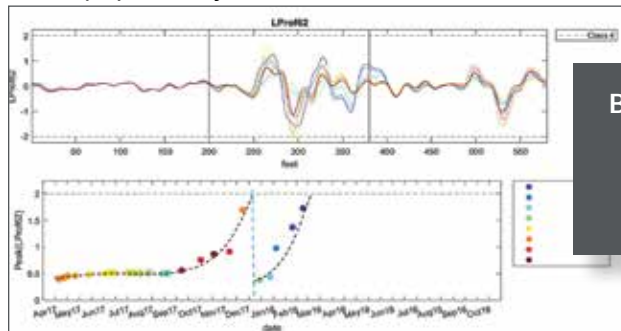
**El Enfoque de ENSCO:** Evaluar el riesgo de descarrilamiento en función de las predicciones de simulación de la dinámica del vehículo.

**Resultado:** Implementación de las operaciones propuestas



## Análisis de Datos

ENSCO emplea análisis de datos impulsados por expertos en la materia de trenes de medición de vías, instrumentación y datos de simulación. ENSCO utiliza herramientas y metodologías de análisis de datos pequeños y grandes que incluyen estadísticas, inteligencia artificial y aprendizaje automático.



ENSCO aplica las últimas herramientas en aprendizaje automático/inteligencia artificial.

### Beneficios del Análisis de Datos de ENSCO

- Identificación de Causa Raíz
- Predicción
- Optimización

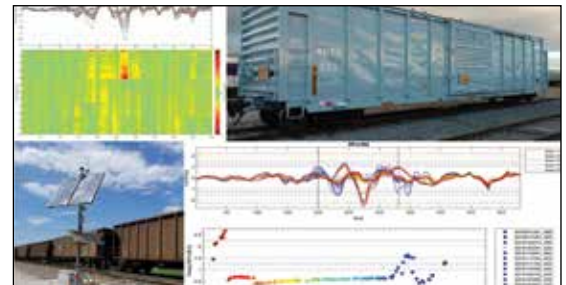
## Casos de Estudio: Análisis de Datos

**Proyecto:** Estudio de contaminación y tendencias del balasto

**El Reto:** Determinar los criterios para el enfoque basado en la clase para el cumplimiento de la seguridad del balasto contaminado.

**El Enfoque de ENSCO:** Recopilar y analizar la información pertinente a través de vehículos de inspección de vía, instrumentación a largo plazo al lado de la vía y radares de penetración en el suelo.

**Resultado:** Criterios objetivos para una aplicación de criterios y cumplimiento más consistente de la seguridad del balasto contaminado.

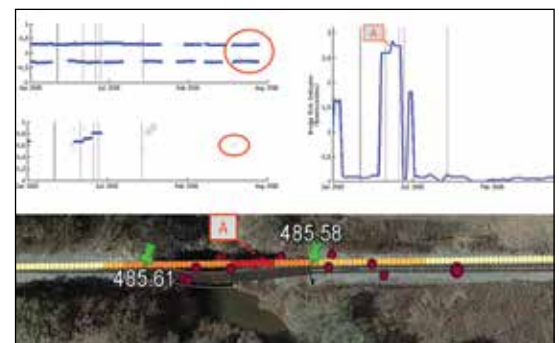


**Proyecto:** Evaluación de riesgos de características de vía usando datos V/TI

**El Reto:** Evalúe el estado/riesgo de las características de la vía utilizando monitores de interacción rueda/riel y determinar si el enfoque puede adaptarse al tamaño de la flota y ofrece una mayor cobertura que los sistemas tradicionales.

**El Enfoque de ENSCO:** Usar modelos analíticos que se puedan entrenar y aplicar a una variedad de características de la vía para desarrollar un algoritmo de índice de evaluación de riesgos para clasificar características y condiciones, e identificar/priorizar sitios de alto riesgo.

**Resultado:** Índice de Riesgo de Puentes específico de las características de la vía que proporcionó evaluaciones de riesgo de salud y descarrilamiento para puentes para priorizar el mantenimiento.





## Personal Experto para Planear y Operar la Tecnología de Inspección

ENSCO ha operado y mantenido vehículos de inspección de vías durante más de 50 años. Nuestro personal tiene experiencia directa apoyando a los ferrocarriles en el establecimiento de procedimientos operativos para programas exitosos de pruebas de geometría de vías, programas de pruebas ultrasónicas de rieles, programas de mapeo de vías y muchos otros. Esta experiencia y conocimientos técnicos incluyen todos los aspectos del régimen de prueba, incluidos los procedimientos de seguridad, los procedimientos operativos, la distribución de datos, el establecimiento de umbrales y el establecimiento de frecuencias de prueba.

Además, ENSCO puede respaldar la operación y el mantenimiento de todos los equipos de prueba y medición llave en mano o una asociación de transferencia de conocimientos para capacitar de manera efectiva al personal ferroviario.



El personal de ENSCO puede operar y mantener su tecnología de inspección de vías en nombre de sus clientes.

## Implementación de Procesos y Programa de Operaciones de Tecnología de Inspección de Vía

ENSCO es líder mundial en el desarrollo integral de programas de inspección de vías, desde la maximización de la tecnología de inspección de vías hasta la creación de procesos internos y el desarrollo de documentación.

La experiencia de ENSCO en esta área se puede aplicar a:

- Crear requisitos y planes de capacitación para personal interno para facilitar su establecimiento con calidad durante la vida útil del activo y de manera consistente con las políticas de cada ferrocarril.
- Elaboración de planes operativos sobre cómo integrar los vehículos de inspección de vía en las operaciones ferroviarias, incluida la interacción con el control de tráfico, los levantamientos y el almacenamiento.
- Planes de mantenimiento de edificios que incorporen los recursos de mantenimiento del ferrocarril.
- Desarrollo y/o actualización de estándares internos de inspección de vía para incorporar la tecnología de inspección. Esto puede incluir límites de excepción recomendados y respuestas de mantenimiento a las excepciones.
- Proporcionar análisis financiero y planeación presupuestal



ENSCO puede proporcionar experiencia en la construcción de su programa interno de inspección de vías.

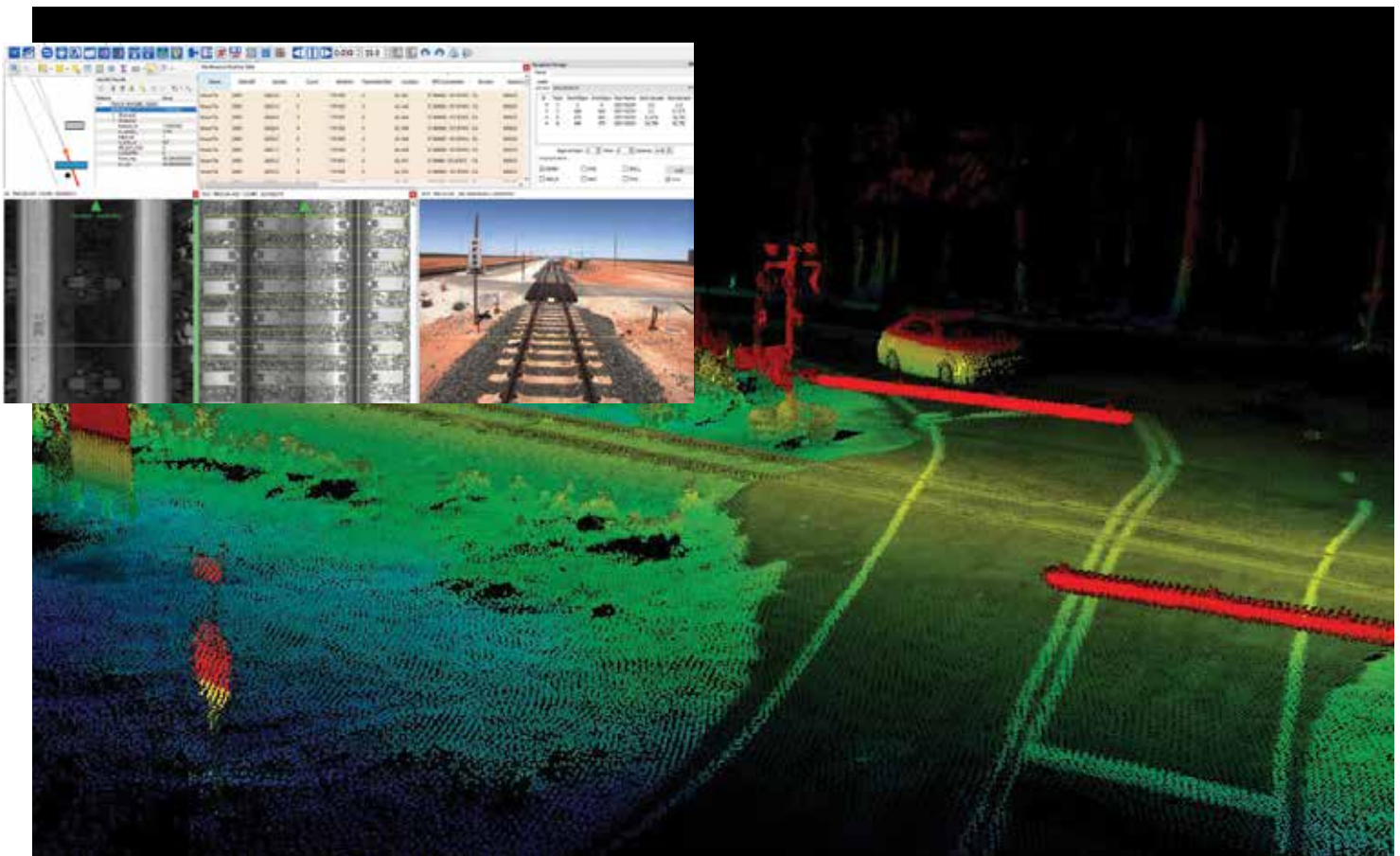
## Maapeo de Activos y Construcción de Registros Utilizando Datos de Inspección

Los servicios de planeación y administración de activos de infraestructura de ENSCO utilizan tecnología de inspección de vías para capturar y evaluar activos fijos relacionados con la infraestructura para determinar y registrar el inventario de activos y su ubicación geográfica.

ENSCO ofrece un registro completo de activos que constituye la base de un programa de gestión de activos y la fuente para vincular datos de condiciones, excepciones, defectos e inspecciones. A medida que la infraestructura se expande o cambia, ENSCO crea un "gráfico de seguimiento" digital y un Sistema de Información Geográfica (GIS) para el mantenimiento de registros, análisis de seguridad y análisis de datos de mantenimiento. Permite a los altos directivos controlar visualmente la eficacia de las actividades de inspección y mantenimiento. ENSCO puede personalizar de inmediato las plantillas de componentes/jerarquía de activos existentes específicas para los activos de infraestructura ferroviaria según sus necesidades.

### Servicios de Mapeo y Construcción de Registro de Activos

- La planeación operativa y la confirmación de la longitud total de la vía que se medirá coincide con las secciones predefinidas
- Identificación de activos y ubicación
- Clasificación de activos
- Garantía de calidad de todos los datos antes de importarlos a su sistema de registro de activos
- Al importar activos a su sistema de registro de activos (SAP, Maxmo, otros sistemas de administración de activos empresariales), el software Automated Maintenance Advisor está disponible como un sistema de registro de activos basado en condiciones



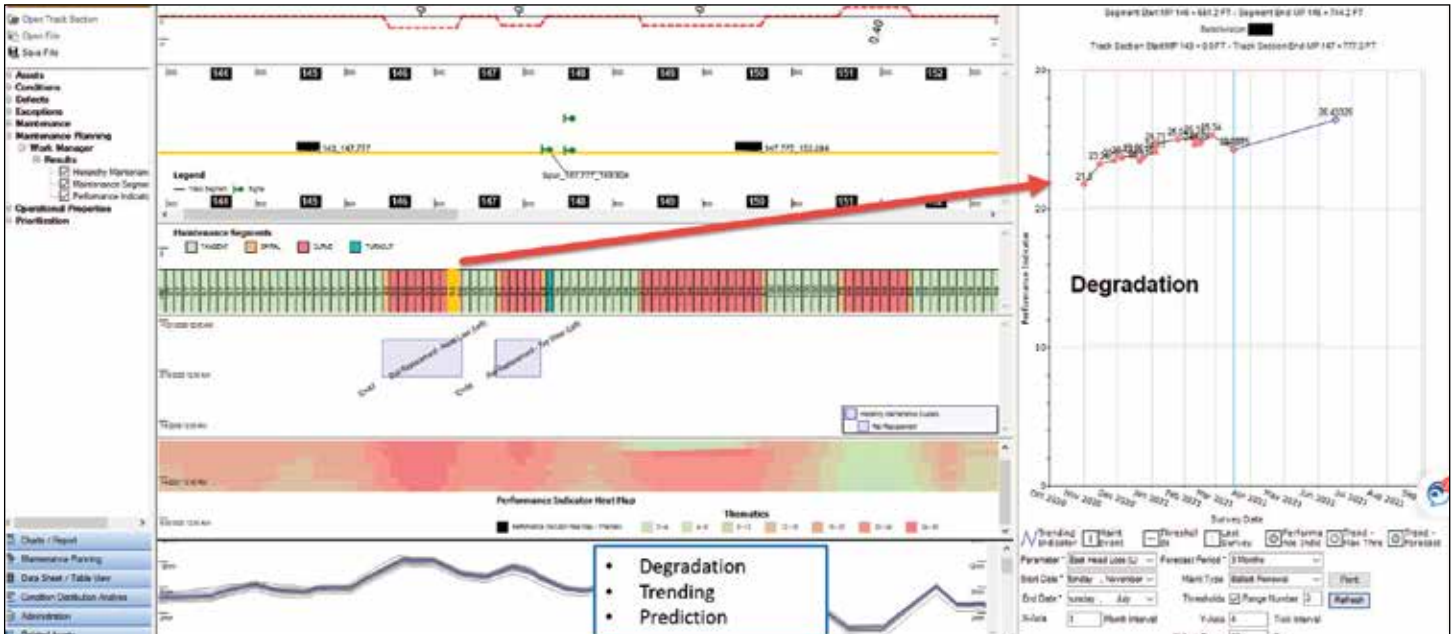
ENSCO puede usar LiDAR, visión artificial y GNSS para construir su registro de activos.

# Planeación del Mantenimiento de Vía

Combinando expertos en planeación de mantenimiento de vía y software de última generación, ENSCO provee servicios y productos de software para planes de mantenimiento de vía y planes de inversión de capital basados en la ciencia.

Las herramientas de planeación de mantenimiento de vía de ENSCO agregan datos de múltiples pruebas de inspección para establecer tasas y tendencias de degradación e identificar puntos problemáticos. Estas herramientas generan fácilmente órdenes de mantenimiento y establecen rutinas de mantenimiento óptimas.

Las tareas de mantenimiento propuestas se basan en datos para identificar las ubicaciones y los plazos específicos en los que se debe realizar el mantenimiento para lograr la máxima optimización al menor costo.



Los expertos en Planeación de Mantenimiento de Vía de ENSCO cuentan con herramientas de software y ciencia de datos para lograr resultados sólidos.

## Caso de Estudio: Planeación de Mantenimiento de Vía

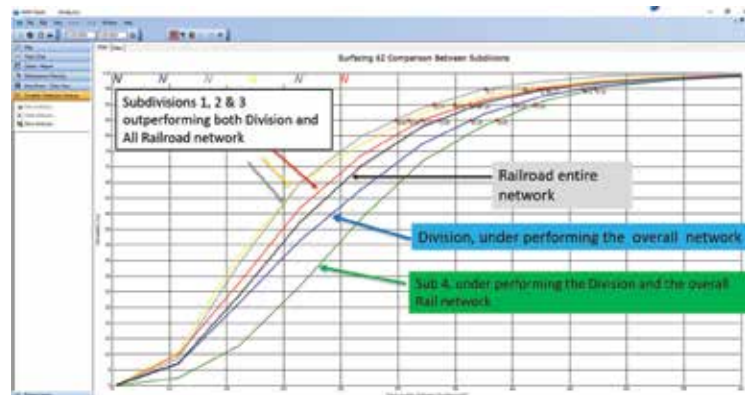
**Proyecto:** Planeación y Asesoría del Mantenimiento

Basado en Condición

**EL Reto:** Optimizar las necesidades de mantenimiento en redes grandes y extensas.

**El Enfoque de ENSCO:** Utilizar sistemas de inspección de vías autónomos y tripulados para recopilar repetidamente varias mediciones, incluida la geometría de la vía. Procesar los datos utilizando el software AMA de ENSCO para identificar el rendimiento de toda la red, división y distrito para identificar los que requieren atención prioritaria.

**Resultado:** Decisiones de mantenimiento más objetivas y basadas en datos.



## Capacidades en Planeación de Mantenimiento de Vía

- Diseño de índices de calidad de vía y puntajes de condición
- Uso de datos de condición de activos y tendencias para identificar el mantenimiento necesario de las vías.
- Proponer el mantenimiento de vía como bateo, renovación de balasto, esmerilado o relevo de riel, etc.

## Gestión de Materiales Peligrosos y Energéticos

A través de una alianza con Ambipar Response/Ambipar USA, ENSCO brinda soporte de capacitación y gestión energética al Departamento de Transporte en el TTC.

Ambipar Response es la organización comercial de respuesta más grande del mundo, con más de 70 años de experiencia en la gestión de incidentes ambientales y en la respuesta a eventos peligrosos importantes, como derrames de petróleo e incidentes químicos en todo el mundo.



Materiales Peligrosos en el TTC en Pueblo, Colorado.

## Transferencia de Conocimiento y Desarrollo del Personal

ENSCO hace más que dar respuestas, mejora la comprensión del cliente. ENSCO proporciona a sus clientes transferencia de conocimientos y desarrollo del personal en la investigación de descarrilamientos, la comprensión de la geometría de la vía y la interacción entre vehículos y vías.

Además, ENSCO ha formado un consorcio de ocho

Universidades de EE. UU. que son líderes en todos los modos de transporte terrestre. El Centro para Pruebas de Transporte de Superficie e Investigación Académica (C-STARR) ofrece experiencia líder en ferrocarril, autobuses, automóviles, camiones, automatización, conectividad y ciberseguridad.

El consorcio desarrolla ingenieros y técnicos para respaldar las necesidades de la industria en seguridad, confiabilidad, eficiencia, planeación urbana y resiliencia.



Los expertos de ENSCO aprovechan la oportunidad de brindar capacitación e intercambio de conocimientos con nuestros clientes

#### Acerca de ENSCO Rail

ENSCO Rail es reconocido mundialmente como un proveedor líder de tecnología de inspección de infraestructura ferroviaria. Nuestros productos y servicios se proporcionan a gobiernos y ferrocarriles en más de 12 países en los cinco continentes. El trabajo que realiza ENSCO ayuda a prevenir descarrilamientos de trenes que pueden tener graves impactos en la vida humana, el medio ambiente y la economía. ENSCO Rail forma parte del Grupo de Transporte de Superficie (STG) dentro de ENSCO, Inc.







5400 Springfield VA 22151  
1-800-ENSCO-VA (1-800-367-2682) • rail@ensco.com

Visit us at  
[ensco.com/rail](http://ensco.com/rail)