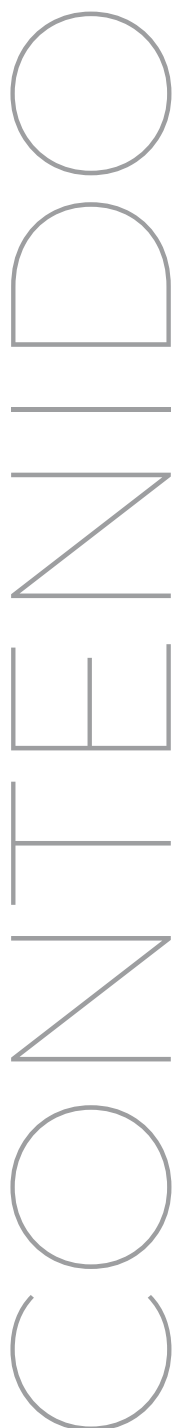

RAIL INNOVATION NETWORK

APORTACIONES DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS, UNIVERSIDADES Y UNIDADES DE I+D A LA INNOVACIÓN FERROVIARIA





01

Rail Innovation Network03

02

Centro de Excelencia de Material Rodante06

03

Centro de Excelencia de Sistemas Digitales14

04

Centro de Excelencia de Infraestructura24

RAIL INNOVATION NETWORK



Rail Innovation Network (RIN) tiene como objetivo crear una colaboración entre la academia y la industria, con el objetivo de impulsar un cambio en la innovación en el sector ferroviario y acelerar la adopción de las nuevas tecnologías y productos desde la fase de investigación hasta su posterior aplicación en el mercado a nivel mundial. Para ello se han desarrollado tres Centros de Excelencia formados por Centros Tecnológicos de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación (RVCTI) y Universidades con sede en la CAPV, en colaboración con las instalaciones de prueba y ensayo presentes en la industria.

RIN se crea con la intención facilitar a la industria el acceso a instalaciones y habilidades líderes y para apoyar la investigación, el desarrollo y la innovación de nuevas tecnologías y productos. Además, con el apoyo de los socios industriales los centros desarrollará investigación líder en el mundo desde la idea inicial hasta la aplicación en el mercado. Los Centros de Excelencia impulsarán y acercarán la innovación al mercado más rápido.

¿Cómo puede ayudarte?

RIN – Rail Innovation Network es un acelerador que permite impulsar los procesos y lograr que los productos y las innovaciones lleguen antes al mercado.

- Conocer las capacidades y las soluciones existentes.*
- Obtener una red de contactos con las organizaciones más punteras.*
- Generar posibles colaboraciones entre miembros de la RIN.*
- Lanzar proyectos que se estancan en pilotaje e implementarlos en escala real.*
- Exponer las capacidades a nivel internacional.*

¿Cómo se estructura la RIN?

Con el apoyo de socios industriales, se crearán 3 centros de excelencia formados por Centros Tecnológicos de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación (RVCTI), Universidades con sede en la CAPV y unidades de I+D empresariales, en colaboración con las instalaciones de prueba y ensayo presentes en la industria.

Los Centros de Excelencia no solo permitirán entregar nuevos productos y tecnología al mercado más rápido, sino que también ayudarán al País Vasco y a las entidades que forman parte del proyecto a mantener su posición como líder en tecnología ferroviaria en el escenario mundial.

Centro de Excelencia de Material Rodante



El trabajo del centro abarcará todo tipo de material rodante: pasajeros, alta velocidad, mercancías, trenes ligeros y metros.

El centro apoyará la investigación en varias áreas clave para avanzar hacia el transporte ferroviario del futuro, contribuyendo a áreas clave como sistemas de material rodante de alto valor, optimización de activos durante toda su vida útil y gestión de energía.

Centro de Excelencia de Sistemas Digitales



Este centro trabajará en todos los aspectos de la innovación digital ferroviaria, proporcionando un enfoque de todo el sistema para transformar la investigación, el desarrollo y la innovación.

El centro de excelencia en digitalización tiene como objetivo dar respuesta a retos como la operación y control ferroviario del futuro, Smart monitoring y sistemas autónomos, la mejora en la experiencia del usuario y optimización en las operaciones de las mercancías.

Centro de Excelencia de Infraestructura



Las investigaciones llevadas a cabo en el centro se basan en el desarrollo de un sistema ferroviario seguro y resistente, con una gestión de activos, una mayor capacidad y una mayor puntualidad.

El objetivo será la optimización de costes de infraestructura a lo largo de su vida útil teniendo en cuenta la inversión, la huella de carbono y los factores sociales.

El centro integrará disciplinas especializadas asociadas, como puede ser el ruido y las vibraciones, los nuevos sistemas de propulsión o los nuevos materiales.



CONOCE LOS RESULTADOS DEL RIN



Analysis of Technologies Maturation
Level to Face the Future Challenges
of the Rail Sector



Analysis of the Challenges Faced
by the Rail Sector: Understanding
the Rail Industry of the Future
through the Incorporation of
Technology and Digitisation.



Luxexpo

109

CAF





**CENTRO DE EXCELENCIA
DE MATERIAL RODANTE**


CENTRO DE EXCELENCIA DE MATERIAL RODANTE

Grupo de Diseño Electrónico
 Escuela de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)

Desarrollo de sistemas electrónicos

Desarrollo de sistemas electrónicos para monitorización o ensayos de material rodante e infraestructuras.

- Colaboración en todas las fases: Concepción, Diseño, Implementación y Operación (CDIO).
- Sistemas de sensores, comunicaciones por cable, comunicaciones inalámbricas, sistemas digitales, procesamiento de señal, etc.
- Conocimientos y equipamiento para desarrollar: tarjetas electrónicas (esquemático, PCB y seguimiento de fabricación), software embebido (programación microcontroladores) y dispositivos lógicos programables (FPGA).

Amplia experiencia de colaboración con:

- Empresas del sector ferroviario: ABB, CAF, Datik, Euskotren y Metro Bilbao.
- Empresas de otros sectores: Aernnova, Airbus, BR&TE, ELSON, Ericsson, Iberdrola, P4Q, Philips, ...
- Centros de investigación: CTA, EUVE, ITAinnova, Tecnalia, TiM, etc.

Colaboración en formación de nuevas empresas:

- TRAITIC (ahora en CAF Power & Automation).
- Datik (ahora en Grupo Irizar).
-

Principal proyecto en el sector ferroviario:

- Sistema de monitorización de trenes y comunicaciones TCN (IEC 61375) para CAF.
- Nombre comercial COSMOS (Control and Supervision Modular System).
- Empleado en miles de trenes y tranvías fabricados por CAF para todo el mundo.
-

Formación e investigación:

- Preparación de ingenier@s en estas técnicas a través de TFG y TFM. Investigadores a través de Tesis.
- Otros: divulgación científica, patentes, etc.

Más información: "GDE, pasión por investigar en grupo" (<https://youtu.be/EfbhyQmFzfA>)


CENTRO DE EXCELENCIA DE MATERIAL RODANTE

**Grupo de Investigación Life Cycle Thinking
UPV/EHU**
Análisis medioambiental del ciclo de vida

El grupo de investigación Life Cycle Thinking Group de la UPV/EHU está dedicado a la determinación y comprensión de los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de diversos materiales, procesos y tecnologías. La información resultante ayuda a identificar los puntos críticos para el medio ambiente durante todo el ciclo de vida, permitiendo una elección consciente de soluciones enfocadas hacia la sostenibilidad. Utilizando el life cycle assessment (LCA) proporcionamos información para el diseño de alternativas innovadoras con un impacto ambiental menor


**Structural optimization and railway dynamics
Research Group
UPV/EHU**
**Capacidad para estudios dinámicos de tren, ruido, desgaste de carriles
y fricción**

Experiencia, instrumentación y software para el estudio de la dinámica de la marcha del tren en recta y curva, cálculo de fuerzas en el contacto rueda-carril, seudodeslizamientos y seguridad de rodadura; estudios de desgaste ondulatorio de carriles y su control con reglas de medición; estudios de ruido de rodadura y squeal, así como análisis modales, incluyendo instrumentación completa (analizadores, martillos instrumentados, micrófonos, sonómetros, etc).

Capacidad para medir in situ dureza de los carriles, así como coeficientes de fricción en el contacto rueda carril, con diferentes condiciones de seudodeslizamiento y carga de las ruedas mediante tribómetro de precisión.


**Grupo de Investigación - Ingeniería de Procesos
Sostenibles
UPV/EHU**
**Tecnologías del Hidrógeno. Planta piloto ensayos de sistemas de
membranas para purificación de gases**

Esta instalación permite la realización de ensayos a escala piloto de módulos de membranas para purificación de hidrógeno. Muchos de los procesos de fabricación de hidrógeno generan un gas que no satisface los altos requerimientos de pureza que se exigen para alimentar pilas de combustible de baja temperatura (99.99)

Estos sistemas podrían ser incorporados en infraestructuras de recarga o en sistemas "on-board" para purificar el hidrógeno antes de utilizarlo para alimentar el sistema de pila de combustible-motor eléctrico de propulsión.


CENTRO DE EXCELENCIA DE MATERIAL RODANTE


Grupo de Investigación - Ingeniería de Procesos Sostenibles
UPV/EHU

Tecnologías del Hidrógeno. Planta piloto ensayos de sistemas de reformado para la producción off-board y on-board a partir de Gas Natural, Biogas, etc.

Esta instalación permite la realización de ensayos a escala piloto de catalizadores y procesos para la fabricación de hidrógeno para múltiples aplicaciones, entre ellas las relacionadas con la movilidad, a partir del reformado de gas natural o biogás o alcoholes (metanol, etanol), etc.

Estos sistemas podrían ser incorporados en infraestructuras de recarga o en sistemas "on-board" para fabricación del hidrógeno en el propio vehículo. En ambos casos el hidrógeno se utilizaría para alimentar el sistema de pila de combustible-motor eléctrico de propulsión.



Centro de Ensayos y Análisis CETEST S.L.

Laboratorio ferroviario acreditado 17025

Laboratorio para ensayos ferroviarios acreditado según ISO 17025. Con experiencia en todo tipo de material rodante y en componentes, bajo diferentes normativas y en múltiples mercados de aplicación. Anywhere, anytime. Amplio conocimiento y medios en diferentes disciplinas tanto en ensayos en laboratorio como en vía.

Equipamiento

- **Sensorica, adquisición y control:** Gran número de sensores (acelerómetros, sensores desplazamientos, galgas, sondas, sensores de presión, antenas, sonómetros, etc.) y canales de adquisición y control.
- **Bancos de ensayo fijos:** Ensayo estructural de caja, bancos de fatiga de bogie, banco de fatiga de ejes y ruedas, banco para calibración ejes dinamométricos, banco para ensayo de cajas de grasa y rodamientos, etc.
- **Bancos de ensayos móviles:** Plataformas para descarga de ruedas, soplese y resistencia rotacional de bogie; banco portable de ensayo estructural de caja.

Servicios ofrecidos por el activo

- **Servicios de ensayo acreditado de componentes y materiales:** Provisión de servicios acreditativos de ensayo (tanto en nuestro laboratorio como en vía en cualquier lugar del mundo) en las siguientes disciplinas: estructural y fatiga (bogie, ejes, ruedas, caja, etc.), EMC/EMI, dinámica ferroviaria (incluyendo ejes instrumentados), ruido y vibraciones, confort, captación de corriente, extensimetría en vía, aerodinámica, etc.
- **Consultoría sobre problemas en servicio:** En las mismas disciplinas



Ingeteam

Ingeteam Power Technology, S.A.

Negocio Tracción

INGETEAM suministra soluciones integrales de tracción, control y sistemas auxiliares para todo tipo de material rodante, basadas en sus propios desarrollos tecnológicos en el campo de la electrónica de control y potencia. Los convertidores de tracción INGETRAC están basados en módulos de potencia ampliamente probados en nuestros bancos de pruebas, con todos los elementos necesarios para maximizar la disponibilidad y prestaciones, así como el confort y seguridad de los vehículos. Especificación de todos los componentes eléctricos embarcados, integración, programación de los sistemas de control y homologación.

Servicios: Ofrecemos todo tipo de servicios desde la homologación a la explotación, aportando un equipo altamente cualificado y experimentado y los medios necesarios para el mantenimiento de los sistemas eléctricos instalados a bordo. Nuestras capacidades nos permiten ofrecer asistencia en vía.



Ceit

Instrumentación y ensayos de comportamiento dinámico

CEIT dispone de experiencia y equipamiento para instrumentar vehículos o sus componentes con diferentes sensores para realizar ensayos en vía donde se evalúe el comportamiento dinámico en condiciones controladas.

También se cuenta con capacidad para instrumentar la vía y sus componentes, incluyendo los desvíos, para tomar mediciones al paso de vehículos.

CEIT también dispone de varias máquinas de ensayo en laboratorio donde ensayar componentes aplicando diferentes cargas o desplazamientos a una frecuencia determinada.


CENTRO DE EXCELENCIA DE MATERIAL RODANTE


Ceit

Modelización y simulación del comportamiento dinámico

Los modelos computacionales permiten analizar gran cantidad de escenarios sin necesidad de ensayos ni prototipos. Ceit cuenta con amplia experiencia en la generación de modelos multicuerpo (MBS), de elementos finitos (FEM) y basados en código (Matlab/Python) para estudiar el comportamiento dinámico de la interacción vehículo-infraestructura o sus componentes.

Los resultados obtenidos pueden ser empleados por modelos ML en tareas de monitorización o para el desarrollo de modelos físicos que predigan la degradación de componentes y así realizar análisis LCC.



Ceit

Posicionamiento y navegación: Sist. posicionamiento multi-source, fusión, librerías SW

El activo de posicionamiento y navegación creado por CEIT consta de un sistema multisensor (incluyendo HW y SW) capaz de posicionar una persona, medio de transporte u objeto. Incluye la fusión de tecnologías GNSS, IMU y UWB junto con métodos de detección y corrección de errores para la obtención de una posición y velocidad precisa. Además, incluye un método para la autenticación de los mensajes de navegación GNSS recibidos (OS-NMEA). El sistema de posicionamiento es capaz de posicionar tanto en exteriores como en interiores.



Ceit

Fabricación avanzada y diseño de materiales

El grupo de fabricación avanzada en pulvimetalurgia y láser del Ceit dedica parte de su investigación a la aplicación de la fabricación aditiva en la reparación de componentes metálicos ferroviarios con el objetivo de extender su vida en servicio. Con dos células de fabricación aditiva robótica (hilo y polvo) estudia la reparación de infraestructura ferroviaria, railes y cruces, y material rodante, ruedas, mediante la tecnología L-DED (Laser Directed Energy Deposition). A través del diseño de nuevos materiales de aporte y una caracterización mecánica y microestructural completa se busca obtener reparaciones de mejor calidad que permitan alargar la vida útil de estos componentes. Mediante la automatización de las operaciones de reparación (mediación del defecto, eliminación de material y reparación) se desarrollan soluciones integrales que cubran toda la cadena de valor de la reparación.


CENTRO DE EXCELENCIA DE MATERIAL RODANTE


Ceit

Algoritmos de ayuda a toma de decisiones

Algoritmos predictivos, detección de anomalías, algoritmos de optimización, que se pueden también embeber en herramientas de toma de decisiones en forma de modelos reducidos, que sirvan tanto para diseño, operación y mantenimiento de elementos embarcados así como de infraestructura. Compartición de datos a través de espacios de datos.



Ceit

Laboratorio de inspección óptica y robótica

El laboratorio cuenta con más de 20 personas especialistas en desarrollo de software y hardware en tecnologías de visión artificial, inteligencia artificial y robótica. Entre las líneas estratégicas se encuentran la visión artificial 2D y 3D (detección de defectos, metrología, etc.), robótica industrial (automatización), robótica colaborativa y móvil, exoesqueletos/hápticos y realidad virtual/aumentada. El laboratorio posee equipamiento puntero en todas estas tecnologías con cámaras visibles, hiperespectrales, termográficas, perfilómetros láser, sistemas estéreo, robots industriales/colaborativos/móviles (Kuka, UR, Stäubli, Robotnik) y diferentes tipos de gafas de RV/RA.



Ceit

Diseño electrónico, IoT y comunicaciones

CEIT ofrece un laboratorio de Diseño y Simulación electrónico e IoT con estaciones de trabajo dedicadas a herramientas de simulación electrónica y electromagnética como, MENTOR, ADS y ANSYS. Para el prototipado rápido de PCB, CEIT cuenta con una estación LPKF de 100 µm y una estación de montaje y soldadura de componentes. Además de contar con una extensa red de empresas fabricantes y montadoras para proporcionar unos productos con la calidad adecuada al reto tecnológico. CEIT también ofrece un laboratorio equipado hasta 50 GHz con instrumentos avanzados de análisis, diseño y caracterización de sistemas electrónicos, comunicaciones y sus antenas. Esto incluye analizadores de red PNA, analizadores de espectro PXA y generadores de señales con modulaciones básicas, así como capacidades de caracterización de figura de ruido. Además, cuenta con un laboratorio OnWafer para la caracterización de circuitos integrados RF, microondas y mmWave.





**CENTRO DE EXCELENCIA
DE SISTEMAS DIGITALES**


CENTRO DE EXCELENCIA DE SISTEMAS DIGITALES

Grupo de Diseño Electrónico

Escuela de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)

Desarrollo de sistemas electrónicos

Desarrollo de sistemas electrónicos para monitorización o ensayos de material rodante e infraestructuras.

- Colaboración en todas las fases: Concepción, Diseño, Implementación y Operación (CDIO).
- Sistemas de sensores, comunicaciones por cable, comunicaciones inalámbricas, sistemas digitales, procesamiento de señal, etc.
- Conocimientos y equipamiento para desarrollar: tarjetas electrónicas (esquemático, PCB y seguimiento de fabricación), software embebido (programación microcontroladores) y dispositivos lógicos programables (FPGA).

Amplia experiencia de colaboración con:

- Empresas del sector ferroviario: ABB, CAF, Datik, Euskotren y Metro Bilbao.
- Empresas de otros sectores: Aernnova, Airbus, BR&TE, ELSON, Ericsson, Iberdrola, P4Q, Philips, ...
- Centros de investigación: CTA, EUVE, ITAinnova, Tecnalia, TiM, etc.

Colaboración en formación de nuevas empresas:

- TRAIINTIC (ahora en CAF Power & Automation).
- Datik (ahora en Grupo Irizar).

Principal proyecto en el sector ferroviario:

- Sistema de monitorización de trenes y comunicaciones TCN (IEC 61375) para CAF.
- Nombre comercial COSMOS (Control and Supervision Modular System).
- Empleado en miles de trenes y tranvías fabricados por CAF para todo el mundo.

Formación e investigación:

- Preparación de ingenier@s en estas técnicas a través de TFG y TFM. Investigadores a través de Tesis.
- Otros: divulgación científica, patentes, etc.

Más información: "GDE, pasión por investigar en grupo" (<https://youtu.be/EfbhyQmFzfA>)


CENTRO DE EXCELENCIA DE SISTEMAS DIGITALES

**Grupo de Investigación Life Cycle Thinking
UPV/EHU**
Análisis medioambiental del ciclo de vida

El grupo de investigación Life Cycle Thinking Group de la UPV/EHU está dedicado a la determinación y comprensión de los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de diversos materiales, procesos y tecnologías. La información resultante ayuda a identificar los puntos críticos para el medio ambiente durante todo el ciclo de vida, permitiendo una elección consciente de soluciones enfocadas hacia la sostenibilidad. Utilizando el life cycle assessment (LCA) proporcionamos información para el diseño de alternativas innovadoras con un impacto ambiental menor


**T4BSS - Organización de empresas
UPV/EHU**
Análisis de datos avanzado

Análisis de datos avanzado haciendo uso de técnicas de minería de datos masivos (Big Data), algoritmos de Machine Learning para generar modelos predictivos, y aplicación de herramientas de Business Intelligence.


Vicomtech
NaaS API: Librería software de despliegue, control y monitorización remota de redes privadas 5G

La NaaS (Network as a Service) es una API de despliegue, control y monitorización remota de redes privadas 4G/5G y de Edge con aplicaciones contenerizadas. Entre sus capacidades cuenta con la posibilidad de desplegar y manejar diferentes redes móviles de extremo a extremo (tanto comerciales como open source) incluyendo elementos como core de red, estaciones base y equipos de usuario. También permite la transmisión de tráfico externo a través de la red móvil, la realización de experimentos con capacidades de network slicing o movilidad, despliegue y escalado de contenedores en el Edge de la red 5G, despliegue de enrutado dinámico en topologías de red virtualizadas, obtención de métricas de la red móvil, del Edge y de las aplicaciones desplegadas en el mismo y monitorización de las comunicaciones dentro de la red 5G.



Vicotech

Visión artificial embarcada para análisis interior

Vicotech dispone de una librería de algoritmos de visión por computador que incluye diferentes funcionalidades relacionadas con las analíticas de vídeo: a) videovigilancia (detección de comportamientos sospechosos, control de accesos, identificación de objetos mal colocados); b) eficiencia operativa (contaje de personas, monitorización de colas, estimación de ocupación); y c) detección del estado del conductor (detección de la mirada, detección de sentimientos faciales, caracterización de sus movimientos).



Vicotech

PROVEN – Tecnología de percepción exterior

Proven es un conjunto de activos tecnológicos desarrollados por Vicotech encaminados al desarrollo eficiente y aplicable de soluciones de automatización de la conducción o de labores de inspección avanzada gracias al empleo de distintas tecnologías de visión artificial. Actualmente PROVEN forma parte de la estrategia de desarrollo tecnológico de varias empresas del mundo de la movilidad y la inspección avanzada.



Vicotech

Librería software de análisis de imagen industrial en tiempo real

Viulib inspection se orienta hacia las necesidades industriales relacionadas con la inspección de calidad superficial de componentes o el control de procesos mediante técnicas de visión artificial 2D. Viulib inspection requiere de material hardware para la adquisición de imágenes o datos. Para ello, Vicotech dispone de varios bancos de visión artificial, y robot dotados con diferentes equipos de adquisición de imagen e iluminación permitiendo satisfacer diferentes servicios de inspección.



Vicotech

Célula robótica de Bin Picking guiado mediante visión 3D

Está equipada con un brazo Kuka que puede manipular cargas de 20 Kg y es capaz de descargar un cestón de piezas apiladas de forma caótica. Puede adaptarse a otro tipo de modelos. Incluye software desarrollado por Vicotech que permite configurar el escenario de trabajo y el tipo de manipulador, especificando la pieza y puntos de cogida. El sistema incorpora algoritmos de planificación automático de trayectorias que evita colisiones con los elementos del espacio de trabajo del robot.



Vicotech

Librería genérica de fabricación aditiva AMGLib

AMGLib (Additive Manufacturing Generic Library) es un SDK multiplataforma focalizado en la fabricación aditiva (3d printing, Additive Manufacturing). El objetivo de AMGLib es generalizar las operaciones geométricas necesarias para dar soporte a la generación de modelos CAM (Cad-Aided Manufacturing). AMGLib incluye algoritmos para la generación de trayectorias CAM 2D y 3D, su modificación, su optimización y la capacidad de exportarlas en formatos neutros, de manera que puedan ser post-procesados para la personalización a la máquina de fabricación aditiva.



Vicotech

Librería software de tratamiento geométrico y geometría computacional

Geomlib es una biblioteca software de procesamiento geométrico de alto rendimiento, que permite la manipulación y procesamiento de diferentes niveles de representación geométrica, topológica y paramétrica de objetos 3D, incluyendo nubes de puntos, mallas triangulares y/o superficies CAD. Incluye algoritmos para trabajar con estas representaciones en un marco unificado, simplificando el desarrollo de aplicaciones personalizadas de CAD / CAM, así como otras aplicaciones con necesidades de procesamiento de geometría, donde el rendimiento y la precisión son factores críticos.



Vicotech

Text Analytics para procesamiento de incidencias

Este activo permite la recopilación de todo tipo de documentos textuales (registros de mantenimiento, incidencias, accidentes) y la conversión en datos útiles de forma (semi)automática a gran escala. Este tipo de soluciones permiten distintos tipos de análisis, incluyendo la identificación de información relevante como los factores del incidente y sus relaciones de forma (semi)automática a partir de múltiples fuentes estructuradas y no estructuradas, o la detección de patrones que identifiquen las razones básicas de algunos accidentes.



Vicotech

Desarrollo de chatbots y asistentes conversacionales (Adilib)

Adilib es una librería para el desarrollo de sistemas de diálogo capaces de entender el lenguaje natural e interactuar con el usuario para resolver un problema, tanto a nivel hablado como textual utilizando lenguaje natural. Incluye funcionalidades relacionadas con la comprensión del lenguaje natural; gestión del diálogo; generación de lenguaje natural; y el diálogo multimodal, permitiendo la sincronización e intercambio de información con aplicaciones de Realidad Virtual/Extendida y cobots para una experiencia de interacción mejorada.



Vicotech

Anonimización automática de datos

Este activo permite la eliminación o sustitución de información sensible de fuentes textuales para proteger a las personas de exponer sus datos personales. Incluye diferentes funciones como la detección automática del idioma y de los fragmentos de texto que contienen información sensible; la clasificación automática de las entidades nombradas; y la ocultación de datos sensibles mediante la sustitución por marcadores de posición que pueden contener símbolos, la categoría de datos sensibles o palabras similares a las originales.



Vicotech

Trazastock

Este activo está orientado a la digitalización y supervisión de procesos en grandes infraestructuras para el control de flujos y trazabilidad inteligente del stock. Incluye módulos de reconstrucción y cálculo volumétrico de materiales almacenados a partir de datos visuales extraídos mediante sensores específicos y la aplicación de tecnologías de visión artificial, procesamiento de imagen e Inteligencia Artificial.



Vicotech

Mobilib- Planificación multimodal para movilidad, seguimiento en tiempo real y analíticas avanzadas

Este activo está orientado a la captura, gestión, procesamiento y explotación de datos de movilidad. Ofrece tres tipos de servicios para los procesos de transporte de personas y mercancías, incluyendo la planificación y optimización; la adquisición de datos; y las analíticas espacio-temporales y algoritmos predictivos.



Ceit

ATO, comunicaciones, posicionamiento, monitorización, HW, SW, SIL, testeo virtual, en laboratorio y de campo

El activo consta de los sistemas necesarios e interfaces para la conducción autónoma (ATO). Para ello, se emplean sistemas de comunicaciones entre el tren y la infraestructura además del sistema de posicionamiento embarcado. Además, el sistema dispone de los interfaces para otros elementos del tren como ETCS embarcado, bus de datos, ...

Adicionalmente, se plantea el testeo virtuales por medio del empleo de sistemas de simulación propios, testeo del sistema HW-SW en el laboratorio, además de pruebas en campo.



CENTRO DE EXCELENCIA DE SISTEMAS DIGITALES



Ceit

Posicionamiento y navegación: Sist. posicionamiento multi-source, fusión, librerías SW

El activo de posicionamiento y navegación creado por CEIT consta de un sistema multisensor (incluyendo HW y SW) capaz de posicionar una persona, medio de transporte u objeto. Incluye la fusión de tecnologías GNSS, IMU y UWB junto con métodos de detección y corrección de errores para la obtención de una posición y velocidad precisa. Además, incluye un método para la autenticación de los mensajes de navegación GNSS recibidos (OS-NMEA). El sistema de posicionamiento es capaz de posicionar tanto en exteriores como en interiores.



Ceit

Optimización energética en el ferrocarril

Este activo es un conjunto de herramientas de software para la optimización energética de distintos elementos o subsistemas de un sistema ferroviario, tanto desde el punto de vista de mejorar la operación, como para el diseño y dimensionamiento de nuevas infraestructuras eléctricas de tracción.

Como principales funcionalidades se incluyen:

- Conducción eficiente mediante la ayuda de dispositivos embarcados de asistencia a la conducción (DAS) con algoritmos de generación de perfiles de velocidad que reducen el consumo energético, pero asegurando los requisitos de puntualidad.
- Estimación de consumos eléctricos en las subestaciones de suministro de potencia para una determinada flota (conjunto de operaciones).
- Ayuda para el diseño y dimensionamiento de infraestructura eléctrica, tanto en DC como en AC (1x25 y 2x25 kV).
- Ajuste de las potencias a contratar con el suministrador eléctrico para reducir el importe final de la factura, optimizando el balance entre consumos fijos y excesos de potencia.



Ceit

CiberRailway

Metodologías y herramientas SecDevOps en el entorno ferroviario, ciberseguridad industrial, comunicaciones seguras.

Soberanía del dato, compartición de datos a través de espacios de datos.

Gestión de la identidad y control de acceso.



Ceit

Algoritmos de ayuda a toma de decisiones

Algoritmos predictivos, detección de anomalías, algoritmos de optimización, que se pueden también embeber en herramientas de toma de decisiones en forma de modelos reducidos, que sirvan tanto para diseño, operación y mantenimiento de elementos embarcados así como de infraestructura. Compartición de datos a través de espacios de datos.



Ceit

Laboratorio de inspección óptica y robótica

El laboratorio cuenta con más de 20 personas especialistas en desarrollo de software y hardware en tecnologías de visión artificial, inteligencia artificial y robótica. Entre las líneas estratégicas se encuentran la visión artificial 2D y 3D (detección de defectos, metrología, etc.), robótica industrial (automatización), robótica colaborativa y móvil, exoesqueletos/hápticos y realidad virtual/aumentada. El laboratorio posee equipamiento puntero en todas estas tecnologías con cámaras visibles, hiperespectrales, termográficas, perfilómetros láser, sistemas estéreo, robots industriales/colaborativos/móviles (Kuka, UR, Stäubli, Robotnik) y diferentes tipos de gafas de RV/RA.



Ceit

Diseño electrónico, IoT y comunicaciones

CEIT ofrece un laboratorio de Diseño y Simulación electrónico e IoT con estaciones de trabajo dedicadas a herramientas de simulación electrónica y electromagnética como, MENTOR, ADS y ANSYS. Para el prototipado rápido de PCB, CEIT cuenta con una estación LPKF de 100 µm y una estación de montaje y soldadura de componentes. Además de contar con una extensa red de empresas fabricantes y montadoras para proporcionar unos productos con la calidad adecuada al reto tecnológico. CEIT también ofrece un laboratorio equipado hasta 50 GHz con instrumentos avanzados de análisis, diseño y caracterización de sistemas electrónicos, comunicaciones y sus antenas. Esto incluye analizadores de red PNA, analizadores de espectro PXA y generadores de señales con modulaciones básicas, así como capacidades de caracterización de figura de ruido. Además, cuenta con un laboratorio OnWafer para la caracterización de circuitos integrados RF, microondas y mmWave.





**CENTRO DE EXCELENCIA
DE INFRAESTRUCTURA**



CENTRO DE EXCELENCIA DE INFRAESTRUCTURA



Grupo de Diseño Electrónico Escuela de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)

Desarrollo de sistemas electrónicos

Desarrollo de sistemas electrónicos para monitorización o ensayos de material rodante e infraestructuras.

- Colaboración en todas las fases: Concepción, Diseño, Implementación y Operación (CDIO).
- Sistemas de sensores, comunicaciones por cable, comunicaciones inalámbricas, sistemas digitales, procesamiento de señal, etc.
- Conocimientos y equipamiento para desarrollar: tarjetas electrónicas (esquemático, PCB y seguimiento de fabricación), software embebido (programación microcontroladores) y dispositivos lógicos programables (FPGA).

Amplia experiencia de colaboración con:

- Empresas del sector ferroviario: ABB, CAF, Datik, Euskotren y Metro Bilbao.
- Empresas de otros sectores: Aernnova, Airbus, BR&TE, ELSON, Ericsson, Iberdrola, P4Q, Philips, ...
- Centros de investigación: CTA, EUVE, ITAInnova, Tecnalia, TiM, etc.

Colaboración en formación de nuevas empresas:

- TRAITIC (ahora en CAF Power & Automation).
- Datik (ahora en Grupo Irizar).

Principal proyecto en el sector ferroviario:

- Sistema de monitorización de trenes y comunicaciones TCN (IEC 61375) para CAF.
- Nombre comercial COSMOS (Control and Supervision Modular System).
- Empleado en miles de trenes y tranvías fabricados por CAF para todo el mundo.

Formación e investigación:

- Preparación de ingenier@s en estas técnicas a través de TFG y TFM. Investigadores a través de Tesis.
- Otros: divulgación científica, patentes, etc.

Más información: "GDE, pasión por investigar en grupo" (<https://youtu.be/EfbhyQmFzfA>)


CENTRO DE EXCELENCIA DE INFRAESTRUCTURA

**Grupo de Investigación Life Cycle Thinking
UPV/EHU**
Análisis medioambiental del ciclo de vida

El grupo de investigación Life Cycle Thinking Group de la UPV/EHU está dedicado a la determinación y comprensión de los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de diversos materiales, procesos y tecnologías. La información resultante ayuda a identificar los puntos críticos para el medio ambiente durante todo el ciclo de vida, permitiendo una elección consciente de soluciones enfocadas hacia la sostenibilidad. Utilizando el life cycle assessment (LCA) proporcionamos información para el diseño de alternativas innovadoras con un impacto ambiental menor


**Structural optimization and railway dynamics
Research Group
UPV/EHU**
**Capacidad para estudios dinámicos de tren, ruido, desgaste de carriles
y fricción**

Experiencia, instrumentación y software para el estudio de la dinámica de la marcha del tren en recta y curva, cálculo de fuerzas en el contacto rueda-carril, seudodeslizamientos y seguridad de rodadura; estudios de desgaste ondulatorio de carriles y su control con reglas de medición; estudios de ruido de rodadura y squeal, así como análisis modales, incluyendo instrumentación completa (analizadores, martillos instrumentados, micrófonos, sonómetros, etc).

Capacidad para medir in situ dureza de los carriles, así como coeficientes de fricción en el contacto rueda carril, con diferentes condiciones de seudodeslizamiento y carga de las ruedas mediante tribómetro de precisión.


**Grupo de Investigación - Ingeniería de Procesos
Sostenibles
UPV/EHU**
**Tecnologías del Hidrógeno. Planta piloto ensayos de sistemas de
reformado para la producción off-board y on-board a partir de Gas
Natural, Biogas, etc.**

Esta instalación permite la realización de ensayos a escala piloto de catalizadores y procesos para la fabricación de hidrógeno para múltiples aplicaciones, entre ellas las relacionadas con la movilidad, a partir del reformado de gas natural o biogás o alcoholes (metanol, etanol), etc.

Estos sistemas podrían ser incorporados en infraestructuras de recarga o en sistemas "on-board" para fabricación del hidrógeno en el propio vehículo. En ambos casos el hidrógeno se utilizaría para alimentar el sistema de pila de combustible-motor eléctrico de propulsión.



CENTRO DE EXCELENCIA DE INFRAESTRUCTURA



Grupo de Investigación - Ingeniería de Procesos Sostenibles
UPV/EHU

Tecnologías del Hidrógeno. Planta piloto ensayos de sistemas de membranas para purificación de gases

Esta instalación permite la realización de ensayos a escala piloto de módulos de membranas para purificación de hidrógeno. Muchos de los procesos de fabricación de hidrógeno generan un gas que no satisface los altos requerimientos de pureza que se exigen para alimentar pilas de combustible de baja temperatura (99.99)

Estos sistemas podrían ser incorporados en infraestructuras de recarga o en sistemas "on-board" para purificar el hidrógeno antes de utilizarlo para alimentar el sistema de pila de combustible-motor eléctrico de propulsión.



Centro de Ensayos y Análisis CETEST S.L.

Laboratorio ferroviario acreditado 17025

Laboratorio para ensayos ferroviarios acreditado según ISO 17025. Con experiencia en todo tipo de material rodante y en componentes, bajo diferentes normativas y en múltiples mercados de aplicación. Anywhere, anytime. Amplio conocimiento y medios en diferentes disciplinas tanto en ensayos en laboratorio como en vía.

Equipamiento

- **Sensorica, adquisición y control:** Gran número de sensores (acelerómetros, sensores desplazamientos, galgas, sondas, sensores de presión, antenas, sonómetros, etc.) y canales de adquisición y control.
- **Bancos de ensayo fijos:** Ensayo estructural de caja, bancos de fatiga de bogie, banco de fatiga de ejes y ruedas, banco para calibración ejes dinamométricos, banco para ensayo de cajas de grasa y rodamientos, etc.
- **Bancos de ensayos móviles:** Plataformas para descarga de ruedas, soplese y resistencia rotacional de bogie; banco portable de ensayo estructural de caja.

Servicios ofrecidos por el activo

- **Servicios de ensayo acreditado de componentes y materiales:** Provisión de servicios acreditativos de ensayo (tanto en nuestro laboratorio como en vía en cualquier lugar del mundo) en las siguientes disciplinas: estructural y fatiga (bogie, ejes, ruedas, caja, etc.), EMC/EMI, dinámica ferroviaria (incluyendo ejes instrumentados), ruido y vibraciones, confort, captación de corriente, extensiometría en vía, aerodinámica, etc.
- **Consultoría sobre problemas en servicio:** En las mismas disciplinas



CENTRO DE EXCELENCIA DE INFRAESTRUCTURA



Ceit

Instrumentación y ensayos de comportamiento dinámico

CEIT dispone de experiencia y equipamiento para instrumentar vehículos o sus componentes con diferentes sensores para realizar ensayos en vía donde se evalué el comportamiento dinámico en condiciones controladas.

También se cuenta con capacidad para instrumentar la vía y sus componentes, incluyendo los desvíos, para tomar mediciones al paso de vehículos.

CEIT también dispone de varias máquinas de ensayo en laboratorio donde ensayar componentes aplicando diferentes cargas o desplazamientos a una frecuencia determinada.



Ceit

Modelización y simulación del comportamiento dinámico

Los modelos computacionales permiten analizar gran cantidad de escenarios sin necesidad de ensayos ni prototipos. Ceit cuenta con amplia experiencia en la generación de modelos multicuerpo (MBS), de elementos finitos (FEM) y basados en código (Matlab/Python) para estudiar el comportamiento dinámico de la interacción vehículo-infraestructura o sus componentes.

Los resultados obtenidos pueden ser empleados por modelos ML en tareas de monitorización o para el desarrollo de modelos físicos que predigan la degradación de componentes y así realizar análisis LCC.



Ceit

ATO, comunicaciones, posicionamiento, monitorización, HW, SW, SIL, testeo virtual, en laboratorio y de campo

El activo consta de los sistemas necesarios e interfaces para la conducción autónoma (ATO). Para ello, se emplean sistemas de comunicaciones entre el tren y la infraestructura además del sistema de posicionamiento embarcado. Además, el sistema dispone de los interfaces para otros elementos del tren como ETCS embarcado, bus de datos, ...

Adicionalmente, se plantea el testeo virtuales por medio del empleo de sistemas de simulación propios, testeo del sistema HW-SW en el laboratorio, además de pruebas en campo.


CENTRO DE EXCELENCIA DE INFRAESTRUCTURA
**Ceit**
Optimización energética en el ferrocarril

Este activo es un conjunto de herramientas de software para la optimización energética de distintos elementos o subsistemas de un sistema ferroviario, tanto desde el punto de vista de mejorar la operación, como para el diseño y dimensionamiento de nuevas infraestructuras eléctricas de tracción.

Como principales funcionalidades se incluyen:

- Conducción eficiente mediante la ayuda de dispositivos embarcados de asistencia a la conducción (DAS) con algoritmos de generación de perfiles de velocidad que reducen el consumo energético, pero asegurando los requisitos de puntualidad.
- Estimación de consumos eléctricos en las subestaciones de suministro de potencia para una determinada flota (conjunto de operaciones).
- Ayuda para el diseño y dimensionamiento de infraestructura eléctrica, tanto en DC como en AC (1x25 y 2x25 kV).
- Ajuste de las potencias a contratar con el suministrador eléctrico para reducir el importe final de la factura, optimizando el balance entre consumos fijos y excesos de potencia.

**Ceit**
Fabricación avanzada y diseño de materiales

El grupo de fabricación avanzada en pulvimetalurgia y láser del Ceit dedica parte de su investigación a la aplicación de la fabricación aditiva en la reparación de componentes metálicos ferroviarios con el objetivo de extender su vida en servicio. Con dos células de fabricación aditiva robótica (hilo y polvo) estudia la reparación de infraestructura ferroviaria, railes y cruces, y material rodante, ruedas, mediante la tecnología L-DED (Laser Directed Energy Deposition). A través del diseño de nuevos materiales de aporte y una caracterización mecánica y microestructural completa se busca obtener reparaciones de mejor calidad que permitan alargar la vida útil de estos componentes. Mediante la automatización de las operaciones de reparación (mediación del defecto, eliminación de material y reparación) se desarrollan soluciones integrales que cubran toda la cadena de valor de la reparación.

**Ceit**
Algoritmos de ayuda a toma de decisiones

Algoritmos predictivos, detección de anomalías, algoritmos de optimización, que se pueden también embeber en herramientas de toma de decisiones en forma de modelos reducidos, que sirvan tanto para diseño, operación y mantenimiento de elementos embarcados así como de infraestructura. Compartición de datos a través de espacios de datos.


CENTRO DE EXCELENCIA DE INFRAESTRUCTURA


Ceit

Laboratorio de inspección óptica y robótica

El laboratorio cuenta con más de 20 personas especialistas en desarrollo de software y hardware en tecnologías de visión artificial, inteligencia artificial y robótica. Entre las líneas estratégicas se encuentran la visión artificial 2D y 3D (detección de defectos, metrología, etc.), robótica industrial (automatización), robótica colaborativa y móvil, exoesqueletos/hápticos y realidad virtual/aumentada.

El laboratorio posee equipamiento puntero en todas estas tecnologías con cámaras visibles, hiperespectrales, termográficas, perfilómetros láser, sistemas estéreo, robots industriales/colaborativos/móviles (Kuka, UR, Stäubli, Robotnik) y diferentes tipos de gafas de RV/RA.



Ceit

Diseño electrónico, IoT y comunicaciones

CEIT ofrece un laboratorio de Diseño y Simulación electrónico e IoT con estaciones de trabajo dedicadas a herramientas de simulación electrónica y electromagnética como, MENTOR, ADS y ANSYS. Para el prototipado rápido de PCB, CEIT cuenta con una estación LPKF de 100 μm y una estación de montaje y soldadura de componentes. Además de contar con una extensa red de empresas fabricantes y montadoras para proporcionar unos productos con la calidad adecuada al reto tecnológico.

CEIT también ofrece un laboratorio equipado hasta 50 GHz con instrumentos avanzados de análisis, diseño y caracterización de sistemas electrónicos, comunicaciones y sus antenas. Esto incluye analizadores de red PNA, analizadores de espectro PXA y generadores de señales con modulaciones básicas, así como capacidades de caracterización de figura de ruido. Además, cuenta con un laboratorio OnWafer para la caracterización de circuitos integrados RF, microondas y mmWave.



MAFEX

Parque Empresarial Ibarraebarri Calle Iturriondo 18 - Edificio A-1, 1º C
48940 Leioa (Bizkaia)

T. +34 94 470 65 04 • F. +34 94 424 68 38

Email: mafex@mafex.es

www.mafex.es