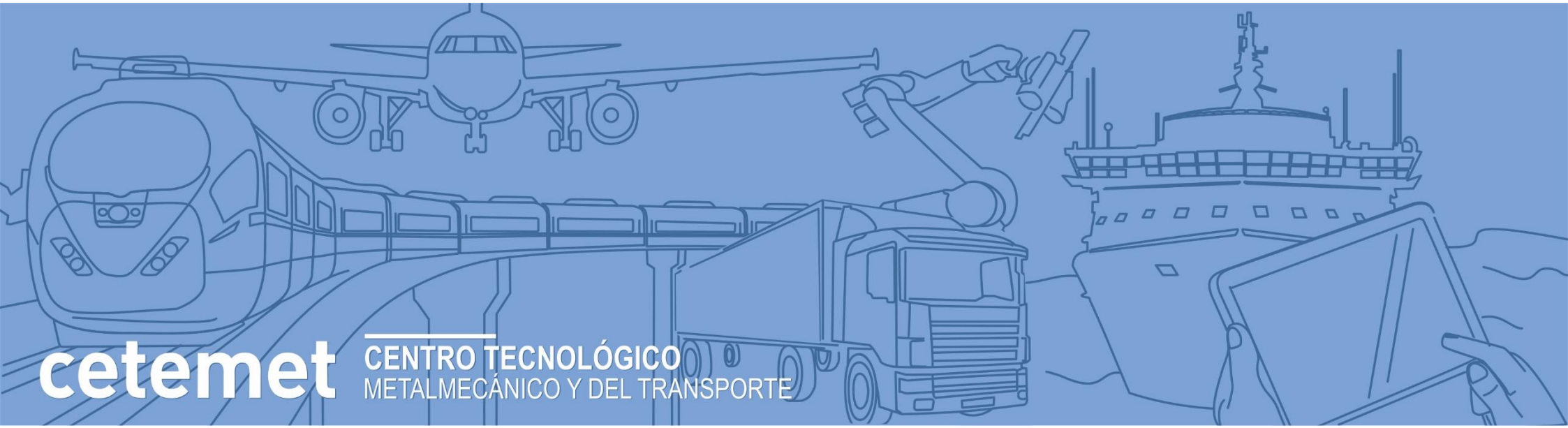


EL CETEDEX, GENERADOR DE VALOR PARA JAÉN

Capacidades de Cetemet y experiencias en el sector de la Defensa

Ángel David Fraile Marín
a.fraile@cetemet.es

6 de marzo de 2023

Índice

SOBRE NOSOTROS
PATRONATO
CERTIFICADOS
MEMBRESÍA
LÍNEAS ESTRATÉGICAS
ÁREAS DE CONOCIMIENTO I+D+i
LABORATORIOS
EXPERIENCIAS EN SECTOR DEFENSA
CONTACTO

Sobre nosotros

CETEMET es el Centro Tecnológico Metalmecánico y del Transporte, creado en 2007 como una fundación sin ánimo de lucro.

El objetivo de Cetemet es apoyar el desarrollo de las empresas españolas en los sectores metalmecánico y del transporte mediante la transferencia de tecnología

Dos vías de colaboración; proyectos de I+D y servicios tecnológicos

Sedes en:

- Linares
- Córdoba
- Zaragoza
- Benavente

Patronato

CETEMET está gobernado por una fundación privada compuesta por 15 miembros (compañías del sector, instituciones de la Administración Pública, Cajas de Ahorro, Universidades y Asociaciones de Negocio.

Privado

- Caja Rural Jaén
- Gestamp
- CAF
- ALSTOM
- Engie
- FDM Federación de Empresarios del Metal
- Hurtan
- ia industrias algama
- Liderkit
- Linares Biodiesel Technology

Público

- Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA) Consejería de Economía, Hacienda y Fondos Europeos
- Puerto de Sevilla
- Cámara Linares
- Linaqua Empresa Municipal de Aguas de Linares

Certificaciones

ENAC CERTIFICACIÓN

ENAC UNE-EN ISO/IEC 17025.

Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y certificación. Ensayo ATP de productos perecederos.

AENOR Empresa Registrada

Sistemas de Gestión de la Calidad
UNE-EN ISO 9001: 2015
Gestión de la I+D+i
UNE 166002: 2014
Sistemas de Gestión Ambiental
UNE-EN ISO 14001: 2015

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES

Centro Tecnológico Nacional con el número 108 (R.D.2093 / 2008) por el Ministerio de Ciencias, Innovación y Universidades.

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

Único Laboratorio Oficial en Andalucía y Aragón del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo para la realización del ATP (Agreement Transporte Perishable) para el transporte de productos perecederos por Carretera.

Laboratorio de ensayo ATP reconocido por **United Nations Economic Commission for Europe.**

UNECE

Miembro de

ClústerMarítimoNavalCádiz

PTFE Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española

MANU-KET

Fundación Universidad de Jaén Empresa

AEC ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD

AIR ANDALUSIA

ACENTA

ANDALUCÍA AGROTECH DIGITAL INNOVATION HUB

INOLEO AEI DEL SECTOR OLEÍCOLA

CAMPAG Cluster Aragonés de los Medios de Producción Agrícolas y Ganaderos

SmartCity Cluster

RIH Railway Innovation Hub

Líneas Estratégicas

Líneas Estratégicas

- ✓ **Horizonte Europa (HE):**

Clústeres en Pilar II

- Clúster 4: Digital, Industria y Espacio
- Clúster 5: Clima, Energía y Movilidad
- Clúster 6: Alimentación, Bioeconomía, Recursos Naturales, Agricultura y Medio Ambiente

- ✓ **Programa Digital Europeo(DEP)**

- ✓ **Interreg Europa**

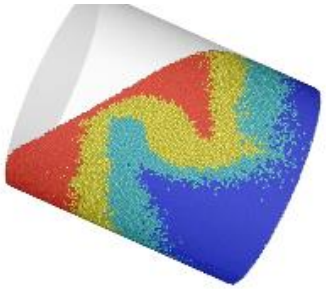
- ✓ **S4Andalucía (2021-2027)**

NUESTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO I+D+I

DESARROLLO DE PRODUCTO Y PROCESOS

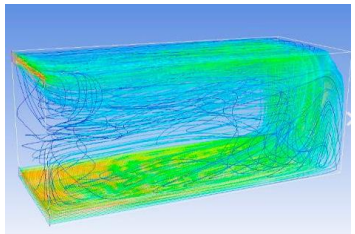
- Ingeniería de producto y procesos.
- Proyectos de I+D.
- Industria 4.0,

SIMULACIÓN COMPUTACIONAL



- DEM
- CFD simulation.
- ANSYS
- ANSYS LS DYNA
- ROCKY

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN TRANSPORTE

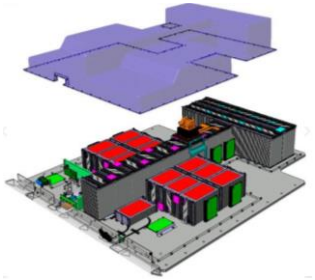


- Infraestructuras para ensayar antes de invertir (Condiciones medioambientales reales).
- Impacto de los ensayos en condiciones extremas en la eficiencia energética del transporte.
- Estudios de la capacidad de los sistemas de aire acondicionado de los trenes y otras soluciones

VISUAL COMPUTING

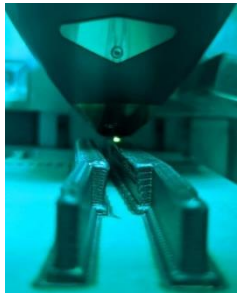
- Realidad Virtual(VR)
- Realidad Aumentada (AR)
- Realidad Mixta(MxR)
- Presentación y personalización de productos, procesos de fabricación y mantenimiento.

VEHÍCULO ELÉCTRICO Y AUTÓNOMO



- Vehículos Eléctricos.
- Sistemas de Baterías.
- Diseño, certificación e industrialización de vehículos completos a partir del prototipo.
- Diseño de elementos de seguridad, chasis, baterías, modificaciones del diseño interior y exterior en función de los requisitos.

MATERIALES Y TECNOLOGÍAS DE UNIÓN



- Desarrollo y procesado de materiales
- Tecnologías de fabricación aditiva (LMD) y (FDM)
- Colaboración con importantes empresas del secto: Meltio, Sicnova, Prima Additive…
- Soldadura robotizada por fricción (RFSW).

Laboratorios

Estación de ensayos ATP

ATP es el acrónimo de Acuerdo sobre Transportes Internacionales de Mercancías Perecederas y sobre Vehículos Especiales Utilizados en estos Transportes

Estaciones de ensayos ferroviarios y climáticos de gran formato

Cetemet dispone de dos estaciones de ensayos climáticas de gran formato especializadas en ensayos ferroviarios.

Ensayos ambientales y mecánicos

Cetemet cuenta con un laboratorio de simulaciones ambientales y mecánicas dotado de distintos medios de ensayo

Ensayos de Baterías Eléctricas

Cetemet tiene experiencia en el diseño, desarrollo y simulación de battery packs

Metalografía

Laboratorio para caracterización metalográfica de metales y aleaciones

Visual Computing & 3D Scanning

El laboratorio de Visual Computing comprende diverso equipamiento que permite realizar una amplia gama de actividades.

Impresión 3D

En el ámbito de la impresión 3D Cetemet aporta su experiencia de ingeniería de producto enfocada a esta tecnología.

Estación de Ensayos ATP

Túnel de Frío para ensayo ATP de productos perecederos

- **Laboratorio Climático**
- **Acreditación ENAC Nº 994/LE1951.**
- Dos estaciones de ensayo ATP localizadas en Andalucía y Aragón:
  - Estación de ensayo en Andalucía (Linares, sur de España)
  - Estación de ensayo en Aragón (Zaragoza, norte de España)
- Estación **Oficial de Pruebas** para unidades especiales isotermas designado por el **Ministerio de Industria.**
- Acuerdo sobre Transporte Internacional de Mercancías Perecederas y Vehículos Especiales utilizados en estos transportes (Ensayo ATP).

RD 237/2000 (última revisión de 15 de noviembre, 2013) e **ITC / 2590/2010** que establece las especificaciones técnicas que deben cumplir los vehículos especiales para el transporte terrestre de productos alimenticios a temperatura regulada y para el control del cumplimiento de las especificaciones.

Estaciones de ensayos ferroviarios y climáticos de gran formato

Características técnicas de cada estación

Estación de ensayo de Zaragoza

- ✓ Dimensiones útiles: 30x5x5,5 m (LxWxH)
- ✓ Rango de temperatura: -25º a 50º
- ✓ Rampas de temperatura de 3º C/hora
- ✓ Homogeneidad térmica del laboratorio inferior a 2ºC
- ✓ Generación y control de humedad relativa hasta 90%
- ✓ Velocidad del aire en el entorno de ensayo de 1-4 m/s
- ✓ Ensayos funcionales: proyección de nieve y generación de capas de hielo
- ✓ Anchos de vía instalados: 1000 mm, 1435 mm y 1668 mm
- ✓ Entrada del vehículo con cabestrante
- ✓ Tomas de corriente instaladas trifásica de 63 A/400 v
- ✓ Ciclos programados de temperatura/humedad/tiempo

Estación de ensayo de Linares

- ✓ Dimensiones útiles: 23x4,8x6 metros (LxWxH)
- ✓ Rango de temperatura: 0º a 40º
- ✓ Rampas de temperatura de 3º C/hora
- ✓ Homogeneidad térmica del laboratorio inferior a 2ºC
- ✓ Velocidad del aire en el entorno de ensayo de 1-3 m/s
- ✓ Anchos de vía instalados: 1435 mm y 1668 mm
- ✓ Tomas de corriente instaladas trifásica de 63 A/400 v
- ✓ Ciclos programados de temperatura/humedad/tiempo

Ensayos ambientales y mecánicos

// ENSAYOS AMBIENTALES Y MECÁNICOS

Laboratorio de simulaciones ambientales y mecánicas

Cetemet cuenta con un laboratorio de simulaciones ambientales y mecánicas dotado de distintos medios de ensayo entre los que destacan:

- ✓ **Cámaras climáticas** de 1m^3 / -75ºC a +180ºC, rampas 5ºC/min, 10% a 98 % H.R.
- ✓ **Cámara climática de choque térmico** de 130l de -80ºC a +200ºC
- ✓ **Cámaras de ensayo de reacción al fuego** para materiales textiles de interiorismo para los sectores de automoción, ferroviario y aeronáutico
- ✓ **Medidor de flujo térmico** -30ºC a 90ºC / 0,002 a 2 W/(mK)
- ✓ **Cámara termográfica** -20ºC a +650ºC
- ✓ **Sistema de fotometría** para luminarias 20-5000Lm
- ✓ **Vibrador electrodinámico** 40KN (70KN fuerza choque) con cámara climática combinada -70ºC a +180ºC
- ✓ **Cabinas de lluvia**
- **Cámara climática Walk In y Drive In** (2 zonas climáticas) desde -60 hasta +150ºC, capacidad: 52 m^2 / 2800 . 3000 . 6200 mm (altura . anchura . profundidad)

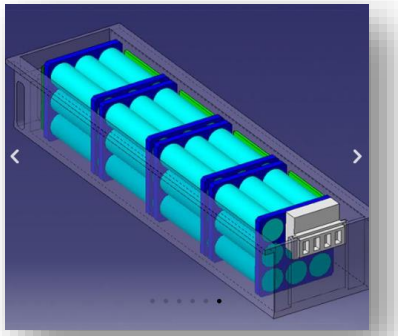
Con estos medios Cetemet desarrolla **planes completos de validación y homologación** para componentes electrónicos de los distintos medios de transporte y maquinaria.

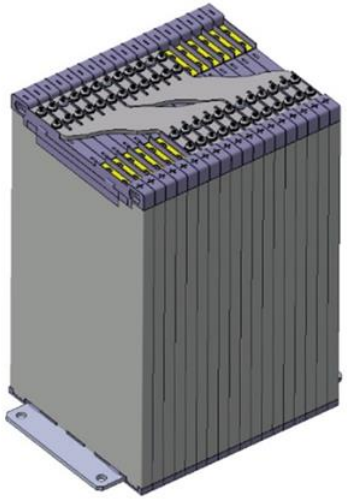
Ensayos de Baterías Eléctricas

Laboratorio de ensayo de baterías eléctricas según las Normas Europeas

DISEÑO, DESARROLLO Y SIMULACION OF PACKS DE BATERÍAS:

- ✓ Caracterización de Celdas (Cell characterization)
- ✓ Ciclado de Celdas (Cell Cycling)
- ✓ Ensayos de Vibración (Vibration Test)
- ✓ Ensayo Choque Mecánico (Mechanical Shock)
- ✓ Ensayos de Temperatura (Thermal Test)
- ✓ Ensayos de Choque Térmico (Thermal Shock)
- ✓ Ensayos de Integridad Mecánica (Mechanical Integrity)
- ✓ Ensayos de sobrecarga, sobredescarga y sobretemperatura





Regulación

✓ Regulación nº100:

Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos con respect0 a los requisitos específicos del grupo moto propulsor eléctrico de la categoría M y N.

✓ Regulación nº136e:

Disposiciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos de la categoría L con respecto a los requisitos específicos del grupo moto propulsor eléctrico

Visual Computing & 3D Scanning

// VISUAL COMPUTING & 3D SCANNING

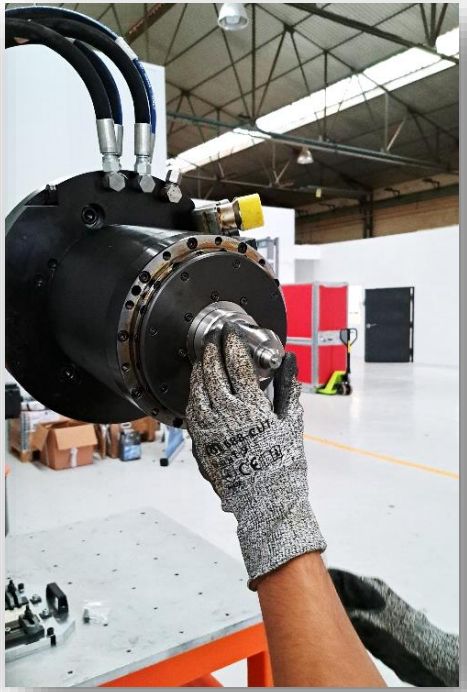
Laboratorio de Visual Computing

- ✓ **Escáneres 3D**: para la digitalización de objetos de distinto tamaño, desde pequeños elementos hasta instalaciones completas generando modelos BIM (Building Information Modeling).
- ✓ **Equipos VR/AR**: Incluyen gafas de Realidad Virtual y Realidad Aumentada, smartphones, tablets, PCs y portátiles para Visual Computing, plataforma omnidireccional de movimiento y las gafas de trabajo. Con ellos podemos desarrollar aplicaciones industriales, de ergonomía, arqueológicas, videojuegos, etc.
- ✓ **Fotogrametría y video 360**: Para el desarrollo de distintas aplicaciones.
- ✓ **Drones**: Equipados con cámaras para soluciones de imagen aérea, digitalizado en altura de grandes extensiones, aplicaciones de topografía y cartografía de alta precisión, etc.
- ✓ **Captura del movimiento**: Equipamiento para la captura del movimiento humano.

Tecnologías de unión robótica

Actividades principales:

- **Tecnología RFSW (KUKA KR 500 R2830 MT):** Un robot versátil y resistente adecuado para una amplia gama de aplicaciones, como la soldadura robótica por fricción para unir materiales distintos.
- **Aleaciones de aluminio, combinaciones de metal y polímeros, piezas de fabricación aditiva, materiales ligeros…**



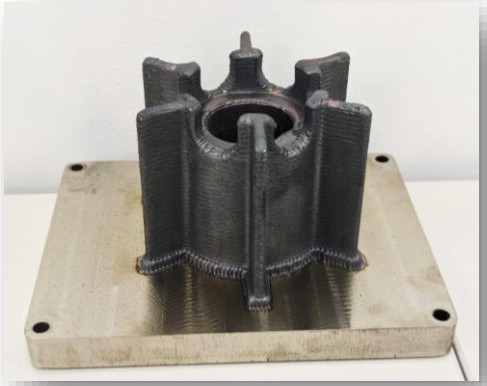
Fabricación Aditiva

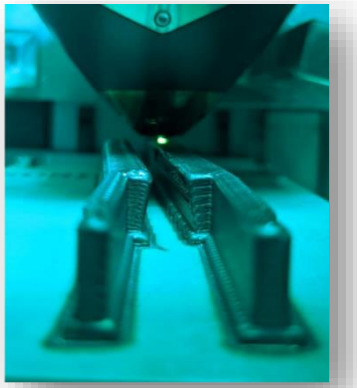
Actividades principales:

- Desarrollo de **los parámetros del proceso.**
- Procesamiento y Desarrollo de **Multi-material.**
- **Caracterización de materiales** (porosidad, nivel de densidad, microestructura, dureza, rugosidad).
- Pruebas mecánicas de las muestras desarrolladas en la dirección de construcción XY y Z
- Escaneado 3D para control dimensional e ingeniería inversa.
- Optimización de la calidad y de los costes.

Nuestro equipamiento

- **Tecnología LMD(Meltio-M450):** Tecnología "Laser Metal Deposition" , impresora multicabezal láser para el procesado de piezas metálicas. Volumen de impresión (XxYxZ): 145x168x390 mm; Tipo de Láser: múltiple (6) 200 W láseres de diodo directo.
  - ✓ **Metales**: aceros, titanio, níquel, aleaciones de cobre, multi-materiales…
- **Tecnología FDM (BCN3D Epsilon W50):**
  - ✓ **Polímeros**: PLA, ABS, Nylon, PVA, Polipropileno, TPU, Poliamida, Fibra de Carbono.



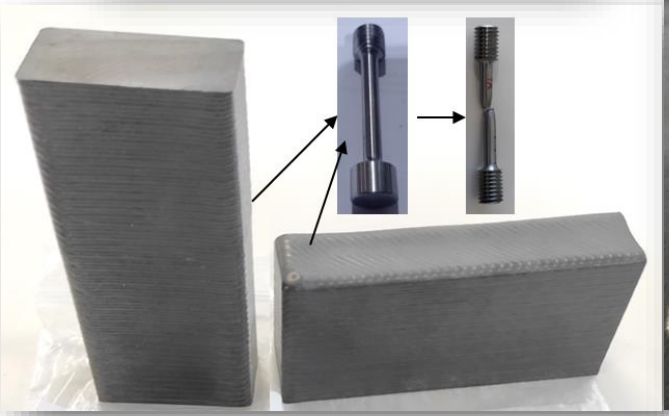


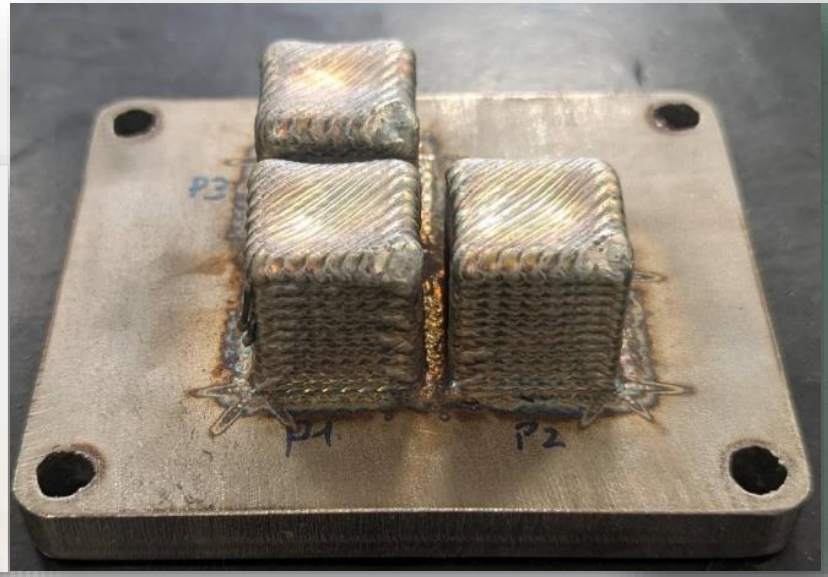
Laboratorio de caracterización de materiales

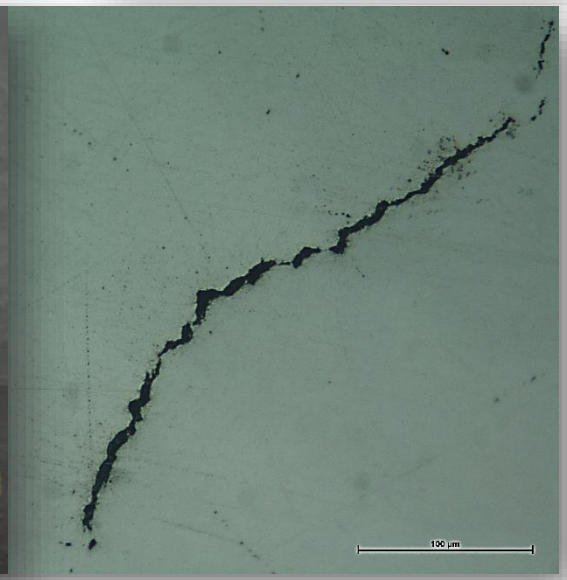
Laboratorio de METALOGRAFÍA

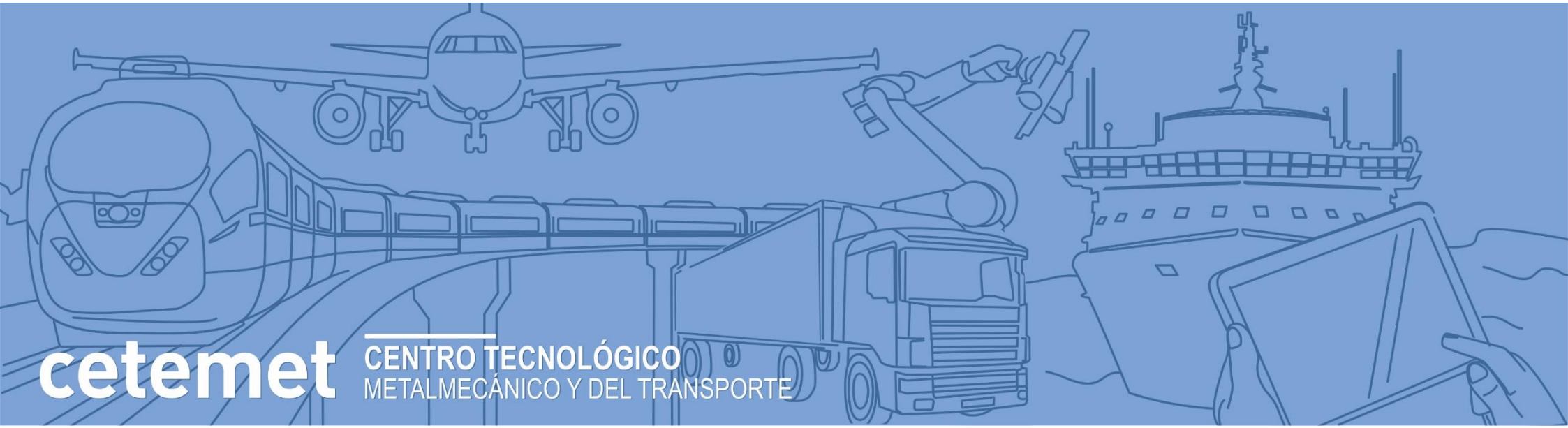
Actividades principales:

- **Preparación de muestras para caracterización metalográfica:** máquina de corte de alta precision, montaje, procesos de esmerilado y Pulido automático o manual, microscopía óptica.
- **Caracterización de materiales** (porosidad, nivel de densidad y microestructura).









EXPERIENCIAS EN EL SECTOR DE LA DEFENSA

Experiencias en el sector de la defensa

- 2004, Adaptación de Santana civil a militar según normativa OTAN y MIL

- Sistemas de helitransporte
- Sistema eléctrico 24v e iluminación
- Sistemas de vadeo; escape y snorkel
- Sistema de telecomunicaciones
- Alojamiento y soportería de armamento
- Protecciones inferiores, estribos y rejillas
- Cabestrante y bidones combustible

SANTANA

Experiencias en el sector de la defensa

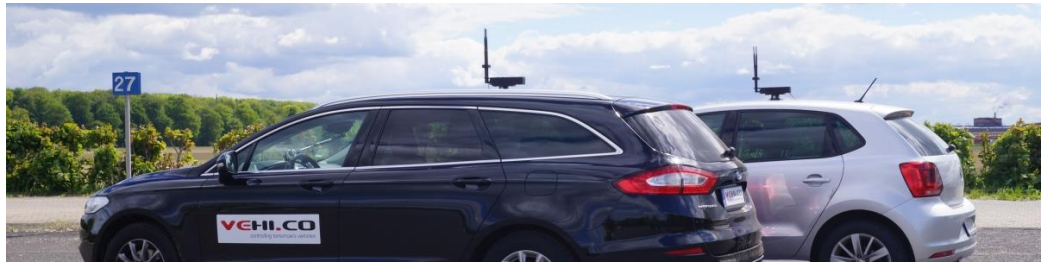
- Colaboración con Instituto de seguridad de vehículos automóviles "Duque de Santomauro"

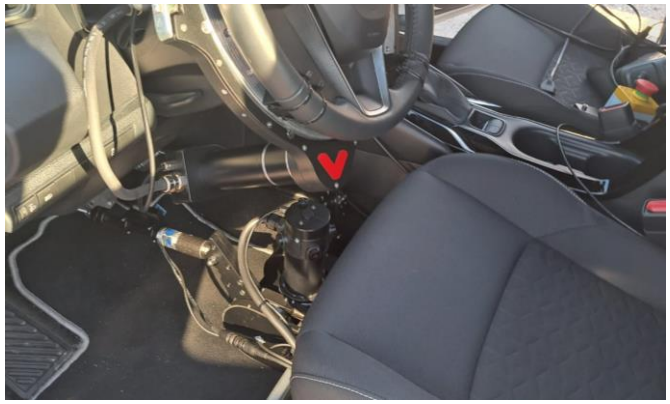
ISVA

- Vehículo autónomo y conectado
- Seguridad en vehículos y confort
- Seguimiento de trayectoria (Path-tracking control)
- Detección de fallos en vehículos
- Sistemas de control de dinámica longitudinal/lateral/vertical
- Sistemas de Control en red (Networked Control Systems, NCS) / retrasos en red / mecanismos de disparos en red
- Control tolerante a fallos
- Suspensiones activas
- Sensores embarcados / estimación de estados del vehículo
- Análisis de incertidumbres en sistemas estáticos/dinámicos
- Control no-lineal / Inteligencia Artificial
- Ensayos experimentales y de simulación

Experiencias en el sector de la defensa

- Colaboración con Instituto de seguridad de vehículos automóviles "Duque de Santomauro"; Vehículo autónomo robot experimental

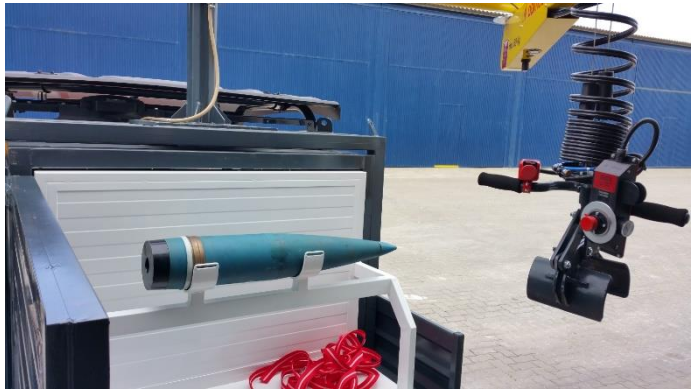




- Desarrollo de sistemas de control a medida para la conducción autónoma.
- Conexión simultánea de dos o más vehículos (V2V), autónomos o con conductor.
- Conexión con la infraestructura de la carretera (V2I).

Experiencias en el sector de la defensa

- 2015, Desarrollo de sistema ingrávido para manejo de proyectiles de hasta 50kg, Centro de Ensayos Torregorda (INTA)



El sistema incluye una caja isoterma y un sistema ingrávido para limitar el esfuerzo de los operarios

Experiencias en el sector de la defensa

- 2017, Desarrollo de vehículos para ejercito Arabia Saudita con LIDERKIT

- 400 unidades: blindadas de transporte militar, asistencia técnica, reparación de armamento y puesto avanzado.

LIDERKIT™
Made only for you

Experiencias en el sector de la defensa

- 2021, Desarrollo de un banco de pruebas virtual de motores para GRUPO JPG

- Se desarrolló una plataforma de realidad aumentada mediante la cual se puede formar a los usuarios de un banco de pruebas de mantenimiento de motores.

- Proyecto presentado en FEINDEF 2021

GRUPO JPG

FEINDEF
FERIA INTERNACIONAL DE DEFENSA Y SEGURIDAD DE ESPAÑA

Experiencias en el sector de la defensa

- 2022, Fabricación de biela de compresor buque NAVANTIA en impresión 3D

Fabricación aditiva metálica como alternativa a la cadena de suministro tradicional: fabricación de repuestos bajo demanda en buques en alta mar

Rodero, Jesús [1], González-Merino, Ramón [2], López-Sánchez, Elena [2], Comino, Francisco[3] y Romero, Pablo Eduardo [3, *].

1 Centro Tecnológico Metalmecánico y del Transporte (CETEMET), Parque empresarial Santana, 23700 - Linares (Jaén). Correo electrónico: j.rodero@cetemet.es (J.R.P.), r.gonzalez@cetemet.es (R.G.M.)

Navantia

MELTIO

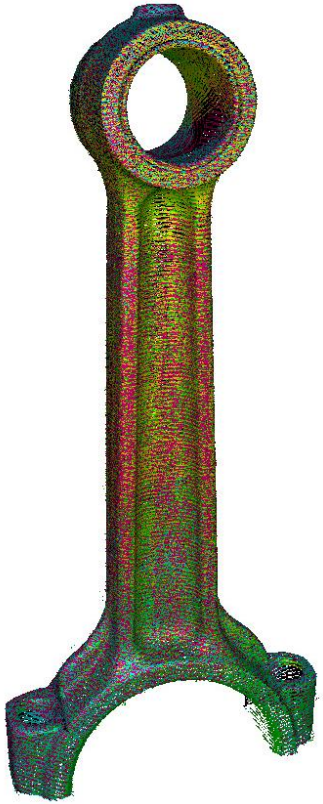
DESEI+D

IX Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad
Pontevedra, 15, 16 y 17 de Noviembre de 2022

Experiencias en el sector de la defensa

- 2022, Fabricación de biela de compresor buque NAVANTIA en impresión 3D

Original



Escaneado

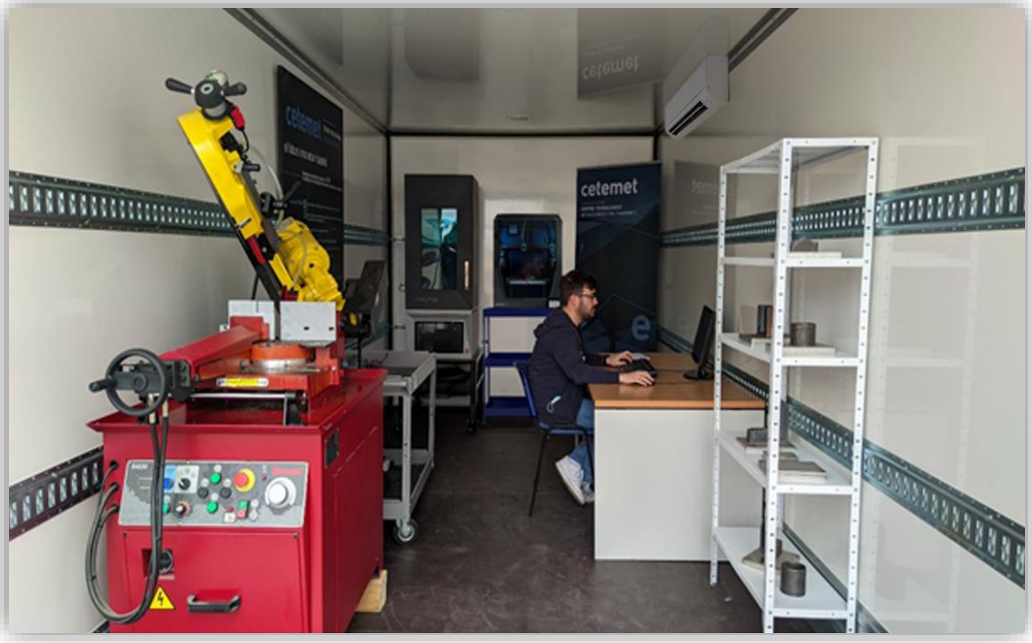
Impresa

Mecanizada

Se realizó tratamiento térmico, caracterización metalográfica y dimensional

Experiencias en el sector de la defensa

- 2021, Laboratorio portátil de fabricación aditiva; 3DP CONTAINER



Diseño, desarrollo y prototipado de un laboratorio de fabricación digital (Fablab) de fabricación aditiva metálica y polimérica sobre la base de un contenedor isotermo

DIPUTACIÓN DE JAÉN

LIDERKIT™ Made only for you

Experiencias en el sector de la defensa

- 2023, Ensayos de contenedores isotermos de transporte de perecederos del Tercio de la Armada (TEAR) de infantería marina

El objetivo es garantizar la seguridad cadena de frío de los productos perecederos que se transportan en estos contenedores.

Experiencias en el sector de la defensa

- Ensayos climáticos de gran formato

defensa.com

INICIO ESPAÑA AMÉRICA LATINA INTERNACIONAL INDUSTRIA CIBERSEGURIDAD ENFOQUE FONDO DOCUMENTAL

La Estación de Ensayos Climáticos de CETEMET en Zaragoza capaz de testar la respuesta de un blindado a -20 grados y hasta 50 grados

defensa.com, 17 de diciembre de 2020

Contacto

CETEMET
Centro Tecnológico
Metalmecánico y del Transporte

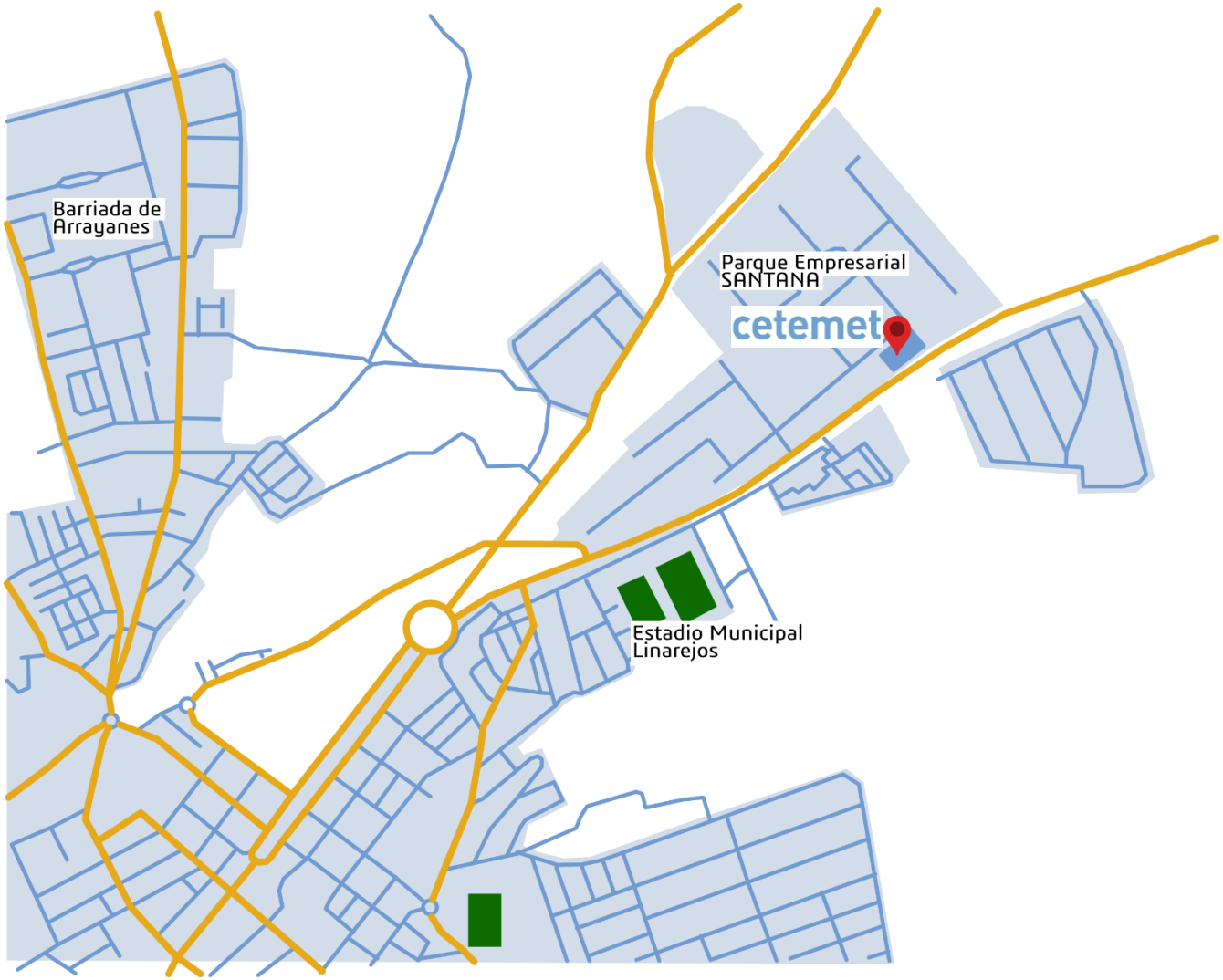
General:
corporativo@cetemet.es
Servicios de metrología:
metrologia@cetemet.es
ATP / túnel de frio:
galeria@cetemet.es
Servicios I&D&i:
i+d+i@cetemet.es

T. +34 953 649 420

F. +34 953 696 719

www.cetemet.es

Parque Empresarial Santana
Avda. 1º de Mayo, s / n Apdo. 97/23700
Linares (Jaén) España



coord. 38.086473,-3.64660