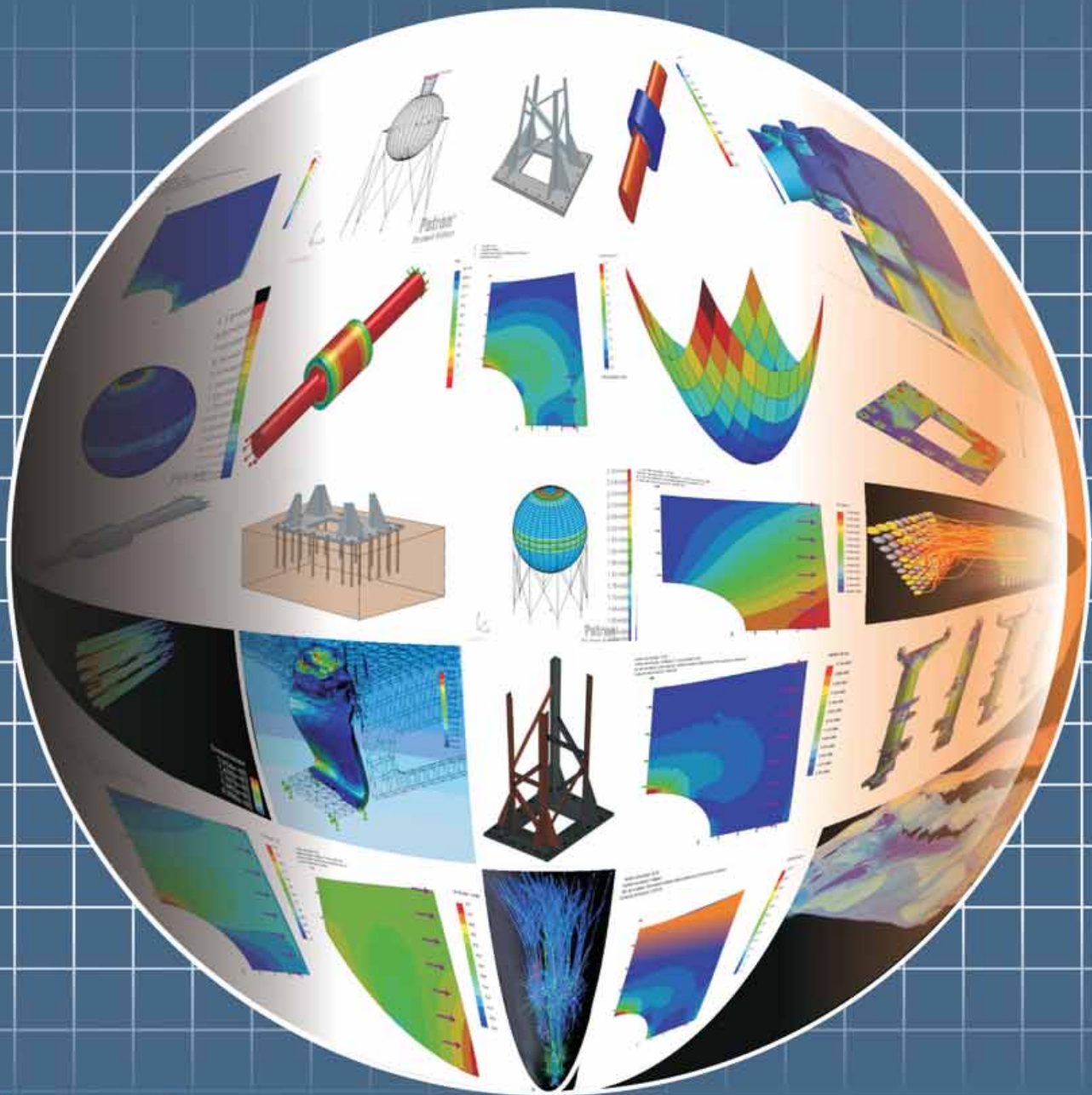


## A la vanguardia del diseño industrial



### Sumario

- Elegida la junta directiva para el periodo 2013-2015
- Servicios Itecam: Cálculo y Simulación
- Itecam, certificada en ISO 9001 e ISO 14001

# Equipamientos Escénicos

stage equipment



Maquinaria escénica superior



Maquinaria escénica inferior



Cámaras de conciertos



Textiles escénicos



Iluminación espectacular



Sonido y Audiovisuales

retom.es

**RETOM**  
INDUSTRIAS MAQUIESCENIC, S.L.

DISEÑO, FABRICACIÓN  
E INSTALACIÓN DE  
EQUIPAMIENTOS  
ESCÉNICOS

- \* ESTRUCTURA ESCENICA
- \* TELON CORTAFUEGOS
- \* CIERRES ESPECIALES CONTRA INCENDIOS
- \* MAQUINARIA ESCENICA
- \* ILUMINACION ESPECTACULAR
- \* SONIDO PROFESIONAL
- \* VESTIDO Y CORTINAJE ESCENICO
- \* MOTORIZACION Y AUTOMATIZACION DE ELEMENTOS Y MAQUINARIA ESPECIAL
- \* PLATAFORMAS ELEVADORAS DE TIJERA
- \* MONTACARGAS
- \* PLATAFORMAS GIRATORIAS
- \* PLATAFORMAS DE ORQUESTA
- \* PLATAFORMAS DE SPIRALIFT

DEPARTAMENTO  
DE INGENIERÍA

- \* PROYECTOS INTEGRALES DE EQUIPAMIENTOS ESCÉNICOS
- \* ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA ARQUITECTOS, ORGANISMOS OFICIALES, ETC.

**RETOM**

elevadores de  
**mantenimiento reducido**

Ascensores  
unifamiliares



Sillas  
Salvaescaleras



Plataformas  
Corro recorrido



Plataformas  
Montacoches



Plataformas  
Deslizantes



Plataformas  
Salvaescaleras



Elevadores  
para desniveles



Plataformas  
Montacoches giratorias



Ascensores  
unifamiliares

su oferta personalizada **en 24 horas**  
no espere más y llame al **926 513 045**

retom.es

INDUSTRIAS MAQUIESCENIC, S.L.  
TOMELLOSO (C.Real)





# La Simulación, factor competitivo

Muchas de las características que definen el éxito de la entrega de un equipo, una instalación o un producto en general tienen que ver con la definición del mismo en las primeras etapas de su concepción. Si a todo el proceso de innovación, diseño industrial, desarrollo de prototipos y validación normativa o de aplicación, le exigimos además la necesidad de comprimirlo al máximo en cuanto a tiempo y costes, nos sale una ecuación difícil de resolver. En cierto modo esta aceleración en el proceso de creación de producto y la optimización de costes tiene mucho que ver con la globalización en los mercados, la internacionalización empresarial y la vertiginosa aceleración del ciclo de vida de los productos por la confluencia simultánea de muchas empresas en competencia directa en el desarrollo y mejora sistemática de productos.

Todo este clima nos hace comprender que debemos trabajar en profundidad en la mejora de todos los procesos de desarrollo de un producto, siendo uno de los más críticos aquel que más cercano está a la innovación y, por lo tanto, es más vulnerable a errores y a mejora constante hasta su madurez.

Desde Itecam, como Centro de transferencia empresarial de conocimiento y tecnología aplicada, se lleva haciendo un gran esfuerzo por la apuesta de las herramientas basadas en software de apoyo al Diseño Industrial en sus dos vertientes de mejora más potentes: el modelado 3D (CAD 3D) o diseño virtual de producto, y la Simulación de comportamiento basada principalmente en modelos matemáticos denominados Elementos Finitos (MEF). Teniendo en cuenta que ya se ha dado el paso en las empresas de los diferentes sectores más relacionados con la fabricación de maquinaria e instalaciones de migración desde las herramientas 2D (como AutoCad) a las herramientas 3D (Como Solidworks, SolidEdge, Catia,...), otro de los factores que hay que trabajar en profundidad es el de ir asumiendo los procesos de simulación como pasos naturales en la mejora y definición de materiales y productos.

La simulación de fenómenos físicos de tipo mecánico, térmico y sobre comportamiento de

fluidos para aplicaciones industriales se encuentra en una etapa de expansión muy favorable, gracias a la evolución de los equipos informáticos, la programación y, en definitiva, la capacidad de realizar cálculos muy potentes de manera más rápida y cada vez más sencilla.

Básicamente la simulación nos permite establecer un escenario de comportamiento en los términos aproximados de uso de un determinado material, un subconjunto, una estructura, etc., y también obtener conclusiones de límites de deformación, de comportamiento térmico o de desplazamientos para poder mejorar la fiabilidad, el rendimiento y así poder tomar varias alternativas en el diseño de un producto o sobre una idea inicial, sin necesidad de hacer grandes inversiones en prototipos, evitando de ese modo grandes costes económicos, pérdidas de tiempo, etc., así como facilitando resultados más adecuados y eficientes. Está claro que es una técnica que se basa en gran medida en la disposición de datos de experiencia que nos permiten «enseñar» al sistema de simulación por donde se suele comportar el objeto en la realidad, pero en cierto modo cada vez se dispone de sistemas más precisos y con más información sobre cómo son los comportamientos reales.

El factor humano y de experiencia en el manejo de estos sistemas es un aspecto fundamental para la consecución de resultados muy rentables y cada vez más fiables y, ahora más que nunca, debemos apostar por la introducción de estos métodos en el apoyo del desarrollo de nuevos proyectos o productos, bien sea incorporando herramientas y personal en las empresas, o bien usando los medios que se encuentran en los Centros Tecnológicos. En este aspecto desde Itecam se pone a disposición de los sectores industriales el personal, la experiencia y los medios para desarrollar servicios de alto valor añadido en este campo. Asimismo, apostaremos por potenciar estas tecnologías para conseguir que se transfieran y maduren en las Pymes de nuestro entorno industrial.

Jorge Parra  
*Director general*



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



SECRETARÍA DE ESTADO  
DE INVESTIGACIÓN,  
DESARROLLO E  
INNOVACIÓN

PROGRAMA DE CREACIÓN Y  
CONSOLIDACIÓN DE CENTROS  
TECNOLÓGICOS (CREA)



Edita: Itecam  
Coordina: Eva María Jiménez Serrano  
Realiza: Ediciones Soubriet  
D.L.: CR 140 / 2004  
[www.itecam.com](http://www.itecam.com) - [info@itecam.com](mailto:info@itecam.com)

# Itecam firma un convenio de colaboración con la Diputación de Ciudad Real

Para el fomento de las nuevas tecnologías y actividades de difusión

Itecam ha sellado un convenio de colaboración con la Diputación de Ciudad Real por el que la Corporación Provincial aportará al Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha una ayuda de 15.000 euros. El convenio, firmado por el presidente de la Diputación, Nemesio de Lara, y el de Itecam, Manuel Carrasco, acompañados por el vicepresidente responsable de la gestión del área de Promoción Económica de la institución provincial, José Fernando Sánchez-Bódalo, y por el director general de Itecam, Jorge Parra, financiará diversas actividades de I+D+i.

Los representantes de Itecam agradecieron el apoyo de la Diputación e invitaron a su presidente a que visitara el Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha. A través del convenio se financiarán actividades de fomento de las nuevas tecnologías con aplicacio-



José Fernando Sánchez-Bódalo, Jorge Parra, Manuel Carrasco y Nemesio de Lara.

nes empresariales, principalmente enfocadas a la gestión, mejora y optimización de las plataformas existentes en redes sociales, además de realizar proyectos para ac-

ciones de apoyo y mejora en Pymes. Asimismo, se promoverán acciones de difusión e información de Itecam dirigidas a pymes y ciudadanos en general.

## Itecam obtiene dos nuevas certificaciones

La ISO9001, por su Sistema de Gestión de la Calidad, y la ISO14001, por la Gestión del Medio Ambiente

Itecam acaba de recibir el Certificado de Registro de Empresa, de Calidad, y el Certificado de Gestión Ambiental por parte de la Asociación Española de Normalización y Certificación (Aenor) en base a las normas UNE-EN ISO 9001:2008 y UNE-EN ISO 14001:2004, respectivamente. En ambos casos se ha verificado que el Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha cumple con los requisitos establecidos en la implantación y desarrollo de sus procesos, según estas normas reconocidas internacionalmente.

Desde que Itecam iniciara su andadura en el año 2002, sus responsables vienen trabajando para suministrar a las empresas del sec-



tor metal-mecánico servicios innovadores de alta calidad. La visión de Itecam contempla aspectos tan importantes como un alto nivel de excelencia, la máxima eficacia y eficiencia para atender las demandas de las empresas, así como una gestión basada en la calidad y el respeto al medio ambiente.

La concesión de estos certificados ratifica que el Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha sigue con la máxima calidad sus procedimientos de gestión y prestación de servicios.

Entre estos servicios destacan algunos como el diseño y la impartición de formación no reglada en Oficina Técnica Avanzada, Diseño Industrial y Cálculo; la simulación numérica para el cálculo de resistencias de materiales, metrología dimensional, caracterización de materiales y análisis climáticos; la elaboración de informes y proyectos técnicos, diseño industrial, digitalizado y prototipado en el sector industrial metal-mecánico, y el diagnóstico y asesoramiento técnico en el ámbito de proyectos de I+D+i del área industrial del metal.

# Cambios en la directiva de Itecam

Manuel Garrido, único vicepresidente, y sustitución de dos de sus consejeros

La junta directiva de Itecam celebró el pasado 16 de septiembre su primera reunión tras las vacaciones de verano, decidiéndose sus cargos después de que el 28 de junio la asamblea general de la entidad eligiese a sus integrantes para el periodo 2013-2015.

Al frente de la directiva sigue Manuel Carrasco Benito (DFM Aguas) como presidente, mientras que como tesorero actuará Iván Torres Senabre (Perinox). Por otro lado, se renueva el nombramiento de Manuel Garrido Sánchez, de la empresa Tecnobit, como único vicepresidente, mientras que Leandro Pradillos Benito (Talleres Pradillos) también vicepresidente en la anterior directiva, pasa a ser consejero.

Por otro lado, han entrado dos nuevos consejeros, Arcadio García (Inttecind Consulting) e Ignacio Garrido (Adix Ingeniería), en sustitución de Antonio Ortiz (Cameto) y Rodrigo Hervás (Mecafo). El res-



El presidente de Itecam, Manuel Carrasco, junto al director adjunto y secretario, David Bono.

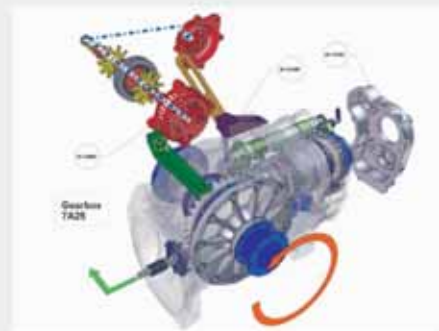


El director general, Jorge Parra durante su intervención en la asamblea. Abajo, algunos de los miembros de Itecam participantes en la misma.

to de consejeros son Venancio Alberca (Cojali), Enrique Rodrigo (Tainma T. Mancha), Jose Luis Zafra (Inmasa), Antonio Villahermosa (Tofer AVG), José Fernando Cano (Hierros y Transformados), Óscar López (Retom Industrias Maquiescenic), Alfonso Garrido (Symaga) y Lorenzo Cano (Asociación de Empresarios de la Comarca de Tomelloso).

También forman parte de la junta directiva Jorge Parra, como director general de Itecam, y David Bono, director adjunto, que actúa como secretario.

# Le ayudamos a diseñar mejores productos



## Cubrimos todas las áreas de una estrategia avanzada de Desarrollo de Producto



Esta es nuestra propuesta para las industrias de Castilla La Mancha:

Con más de 1000 clientes en España, la experiencia de CimWorks le ayudará a diseñar mejores productos, con más calidad y en menor tiempo.

- Diseño mecánico y eléctrico
- Diseño en 3D (CAD)
- Simulación/Cálculo (CAE)
- Documentación de Producto
- Gestión de la Información (PDM/PLM)
- Mecanizado CAM

CimWorks es empresa proveedora de ITECAM



Consulte las condiciones especiales para asociados y colaboradores

CimWorks  
Avda. De América, 32  
28922 Alcorcón (Madrid)  
Teléfono: 902 430 980



[www.cimworks.es](http://www.cimworks.es)  
[madrid@cimworks.es](mailto:madrid@cimworks.es)

# Itecam organiza un seminario de simulación numérica en la Ingeniería

En colaboración con ANSYS, multinacional norteamericana experta en predecir el comportamiento de productos gracias a su avanzada tecnología

El Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha acogió el pasado 4 de julio en jornada de mañana un seminario de simulación numérica en la Ingeniería, en el que se abordó su incidencia en cómo mejorar el diseño de productos.

El seminario partía del hecho de que la simulación numérica de fenómenos físicos de tipo fluido, térmico y mecánico para aplicaciones industriales se encuentra en una etapa de expansión gracias a la evolución de la informática y al desarrollo de programas de cálculos cada vez más potentes y fáciles de usar. Dicho desarrollo permite a empresas fabricantes y de consultoría reducir tanto costes como tiempos de Ingeniería, así como mejorar la fiabilidad y rendimiento de sus productos y proyectos gracias a la posibilidad de evaluar distintas alternativas de diseño, condiciones de operación, etc.

Itecam organizó este seminario en colaboración con ANSYS. Los participantes conocieron las características y campos de aplicación



Jorge Parra se dirige a los participantes en el seminario.

de los programas de simulación, tanto de dinámica de fluidos como de estructuras, con un enfoque particular sobre acoplamiento multifísico.

ANSYS es una multinacional constituida en 1970 que da empleo a más de 2.200 profesionales, expertos muchos de ellos en campos de la Ingeniería como el análisis de elementos finitos, la dinámica de fluidos, la electrónica y el electromagnetismo y la optimización de diseños.

ANSYS aplica sus conocimientos

para solucionar los problemas de diseño más complejos a través de una simulación de Ingeniería rápida, exacta y fiable. Su tecnología permite a las organizaciones, independientemente de su sector, predecir con seguridad el comportamiento de sus productos en el mundo real. En el seminario participaron el director general de Itecam, Jorge Parra, el responsable de consultoría en sistemas estructurales y mecanismos, Sergio Marcos, así como José Viot y Yuu Arrieta, de ANSYS Iberia.

## Itecam busca con Andaltec sinergias entre el plástico y el metal

El vicepresidente de Itecam, Manuel Garrido, el director general, Jorge Parra, y el director adjunto, David Bono, se desplazaron el pasado mes de agosto a Martos, en la provincia de Jaén, para mantener una reunión con los responsables de Andaltec, el Centro Tecnológico del Plástico de Andalucía, y realizar una visita a sus instalaciones. El encuentro se enmarca en la línea de colaboración y apertura a otras experiencias que caracteriza a Itecam en su permanente apuesta por la mejora de los servicios a sus asociados.

Andaltec es un centro tecnológico certificado por el Ministerio de Economía y Competitividad que está inscrito en el registro de Agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento y asociado a la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA). Ofrece servicios tecnológicos avanzados, desarrollo de proyectos de I+D+i y formación especializada con objeto de mejorar la competitividad del sector del plástico. Se constituyó como fundación en junio de 2003. Diez años después, tras estar certificado como centro tecnológico y acreditados sus



laboratorios, impulsa la creación de empresas, presta asistencia técnica avanzada y desarrolla proyectos de I+D+i. Atiende a los sectores del automóvil y del embalaje, éste último considerado emergente.

En el encuentro de sus responsables con los directores de Itecam se plantearon fórmulas de colaboración entre los dos centros tecnológicos para la búsqueda de sinergias entre los sectores del plástico y del metal.

**AHORRE** hasta un 60%  
en el consumo de gas  
de sus procesos de soldadura  
con el servidor de gas autorregulable

Oferta especial para  
Asociados de ITECAM



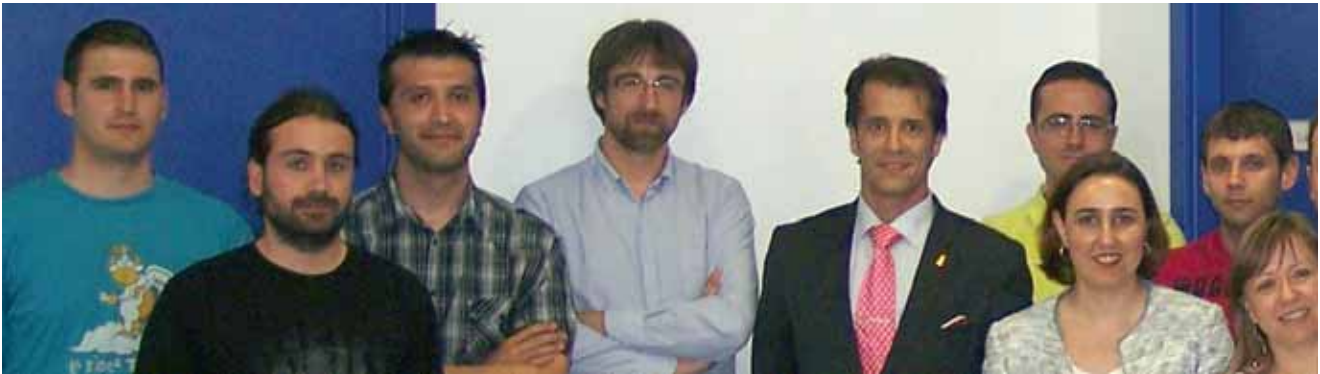
**Regula EWR**



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

JAVIER 676038407

[javier@distribucionesjlg.com](mailto:javier@distribucionesjlg.com)



Alumnos del Proyecto Forma-Metal junto a responsables de Itecam.

## Fase última y experimental del Proyecto Forma-Metal

Itecam puso en marcha a principios de 2013 el proyecto Forma-Metal, con el que se ha definido un modelo de colaboración entre empresas, Administración, Universidad y centros de formación para impartir formación especializada de alta cualificación a jóvenes mientras realizan prácticas en empresas.

El proyecto, que ha sido apoyado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha a través de la Convocatoria para la realización de Acciones de Investigación e Innovación para la mejora de la Formación Profesional de la D.G. de Desarrollo de Estrategia Económica y Asuntos Europeos, se encuentra en su última fase.

Así, desde el pasado mes de junio y hasta diciembre de 2013, 10 jóvenes pertenecientes a los últimos cursos de Grado de Ingeniería Industrial, adscritos a los Campus de Albacete, Ciudad Real y Almadén de la UCLM, se encuentran realizando prácticas en 10 empresas

de las provincias de Albacete, Ciudad Real y Toledo.

Tras recibir formación específica y de alta cualificación, durante 80 horas, con especialización en el ámbito del diseño industrial, se encuentran realizando sus prácticas, a lo largo de 6 meses, en las oficinas técnicas y departamentos de diseño de las 10 empresas participantes. Parte de esa formación se impartió en el modo dual, en el que alternaban prácticas con asistencia a clase. Además, a lo largo de la duración del periodo de prácticas, los alumnos vienen contando con el asesoramiento y apoyo técnico de los formadores para resolver dudas y problemáticas surgidas a lo largo de su periodo de prácticas.

De este modo, con la puesta en marcha de la fase experimental, en el proyecto se busca contrastar la idoneidad del modelo planteado

desde el punto de vista operativo, organizativo y financiero.

### Líneas básicas del proyecto

Forma-Metal se presenta como una iniciativa destinada a profundizar en el conocimiento de los factores que configuran las demandas de formación de las empresas del metal de Castilla-La Mancha, con el fin de atenderlas completando la formación específica de los jóvenes recién titulados que se incorporan a las mismas. La definición de un modelo de colaboración entre los diferentes agentes permitirá establecer la mejor forma de asesorar en formación a los jóvenes, dentro de las empresas del sector metal de Castilla-La Mancha, mejorando su empleabilidad y promoviendo el desarrollo del espíritu innovador y emprendedor, de acuerdo con las necesidades detectadas en las empresas.





# Importante reunión de participantes en el proyecto SIGMATRACKERS

Representantes de la Fundación Centro Tecnológico del Metal participaron el pasado 11 de junio en Puertollano en una reunión general del proyecto SIGMATRACKERS a la que asistieron todas las

entidades participantes en el mismo, así como las que están desarrollando otros proyectos en paralelo, todos ellos enmarcados en el Programa SIGMASOLES.

Desde mayo de 2011, la Fundación Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha participa con diversas entidades y empresas de toda España en la puesta en marcha, desarrollo y ejecución del proyecto SIGMATRACKERS, cuyo objetivo principal es el desarrollo de seguidores para sistemas de alta concentración fotovoltaica, a través de la I+D, innovación y transferencia de tecnología. Su fin último pasa por alcanzar un producto validado y fiable que sea fácilmente industrializable y a bajo coste.

Las empresas, centros tecnológicos y universidades que participan con la Fundación Centro Tecnológico del Metal en SIGMATRACKERS son las más punteras e innovadoras de las que operan nacional e internacionalmente en el campo de la energía solar CPV de alta concentración: Abengoa Solar, Altran, Indra, Isofotón, Sener, Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración ISFOC, Organismo Público de Investigación INTA, Centro Tec-



Presentación del trabajo liderado por INDRA.

nológico de Energías Renovables CENER, Corporación Tecnológica Tecnalia y la Universidad de Castilla-La Mancha.

El presupuesto total del proyecto asciende a 4.645.667,29 euros repartidos en 5 subproyectos y 3 anualidades (del 5 de mayo de 2011 al 30 de junio de 2014). La participación de la Fundación CTM-CLM en

el proyecto, aprobado en el marco de la línea INNPACTO 2011 del Ministerio de Ciencia e Innovación y transferido por cambio en la estructura de la Administración Central al Ministerio de Economía y Competitividad, alcanza los 299.102 euros de presupuesto, del que se financia el 100% a través de una subvención de 89.730,60 euros y



Participantes en la reunión celebrada en Puertollano.



anticipo reembolsable FEDER de 209.371,40 euros. El pasado 30 de junio finalizó la segunda anualidad del proyecto, a la que sigue la tercera y última anualidad (del 1 de julio de 2013 al 28 de febrero de 2014).

En la reunión del pasado 11 de junio en Puertollano se repasaron los diferentes proyectos que se están desarrollando en el marco del Programa SIGMASOLES (que aglutina los Proyectos Sigmamódulos, Sigma trackers, Sigmaequipos y Sigmaplantas).

Entre otros trabajos realizados a lo largo de este año figuran el desarrollo de un concepto nuevo de seguidor. Liderado por INDRA, y con la participación de Isototón, UCLM y la Fundación CTM-CLM, en este primer subproyecto se busca realizar las especificaciones, diseño, construcción y pruebas de un innovador seguidor de dos ejes.

### Diseños de la Fundación CTM

Hasta la fecha la Fundación CTM-CLM ha realizado el diseño y desarrollo de distintos elementos (anclajes, sujeciones) y ha comenzado la planificación de los diferentes ensayos a realizar a elementos singulares, con el fin de comprobar si se cumplen las características de apuntamiento y rigidez necesarias.

En este año la Fundación finalizará el diseño de los pernos que se utilizan para anclar el seguidor a la cimentación, que validará a través de modelizado numérico. Además, realizará ensayos de corrosión y estanqueidad al polvo de los diferentes elementos del seguidor y comenzará el trabajo de diseño y desarrollo de ensayos de elementos a fatiga.

Otro de los trabajos consiste en el desarrollo de un seguidor de alta capacidad. En este caso, está liderado por la consultora SENER, con la participación del



Otra de las presentaciones de la reunión.

ISFOC, el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) y la Fundación CTM-CLM. Se realizarán distintos prototipos de tecnologías de seguimiento, para evaluarlas y optar finalmente por las óptimas.

Hasta el momento, la Fundación CTM-CLM ha estado trabajando en el diseño de los diferentes ensayos ambientales a realizarse para caracterizar cada uno de los prototipos y poder desarrollar una comparativa entre ellos. También ha realizado las correspondientes pruebas ambientales, de ensayos de corrosión y estanqueidad al polvo, a cada uno de los prototipos propuestos por los fabricantes.

El último de los subproyectos en el que participa la Fundación, junto con ISFOC, CENER, Abengoa,

Sener, Tecnalia y Altran contempla la realización de los procedimientos de evaluación y ensayos de seguidores de alta concentración (no existentes hasta la fecha). Se trata de un conjunto de tareas de carácter horizontal, de las que ya se ha realizado un estudio inicial sobre la tecnología de concentración fotovoltaica, se han desarrollado especificaciones y protocolos de medida para seguidores, y están elaborados buena parte de los procedimientos de ensayo y fiabilidad.

En este año se finalizará la redacción de los procedimientos de ensayo y fiabilidad y se realizarán los ensayos climáticos descritos en los mismos para su mejora sobre la base de la experiencia y resultados obtenidos.





# Itecam inicia una nueva línea de I+D sobre unión de materiales

A través de la incorporación de un doctor especializado y del Programa Torres Quevedo del Ministerio de Economía y Competitividad

El Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha acaba de poner en marcha una nueva línea de I+D gracias a la incorporación de un doctor especializado y al apoyo del Programa Torres Quevedo del Ministerio de Economía y Competitividad. Itecam estudiará, a través de este nuevo impulso a la innovación, las potencialidades y la viabilidad del empleo de las ondas guiadas de ultrasonidos para evaluar de manera no destructiva



Equipo del laboratorio de uniones.

la unión de materiales. Se trata de una actuación que se enmarca en la reciente entrada en servicio del laboratorio de uniones de Itecam, dotado con la más avanzada tecnología.

El Ministerio de Economía y Competitividad a través de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, gestiona la línea del Subprograma Torres Quevedo, que se nutre de fondos

europeos, para el desarrollo de proyectos concretos de investigación industrial, desarrollo experimental o estudios de viabilidad técnica previos, así como para fomentar su formación. Gracias a este subprograma, Itecam ha contratado a un doctor especializado que será el encargado de dirigir el estudio descrito sobre unión de materiales.

La nueva línea de investigación e innovación de Itecam significará

un incremento notable de las capacidades científico-técnicas de la entidad, así como ampliará el conocimiento del proceso de inter-acción de las ondas guiadas ultrasónicas y permitirá el desarrollo de patentes y métodos de inspección avanzados de END (ensayos no destructivos) para el análisis de uniones de materiales metálicos o compuestos.

Itecam también ampliará, de igual modo, tanto la cantidad como la calidad de su oferta de servicios tecnológicos a las empresas de diversos sectores radicadas en Castilla-La Mancha y a otras empresas e instituciones nacionales e internacionales.



## Nuestra OTRI logra el registro oficial en el Ministerio de Economía y Competitividad

Aparece con el número 256 en el Libro-Registro de OTRIs de España



Con fecha del pasado 6 de mayo, la Oficina de Transferencia y Resultados de Investigación (OTRI) de Itecam recibió la resolución aprobatoria de inscripción en el Registro Nacional del Ministerio de Economía y Competitividad. De este modo, aparece en el Libro-Registro de OTRIs de España, con el número 256, por lo que es reconocida oficialmente como entidad dedicada a potenciar la transferencia de tecnología a los sectores productivos y lograr con ello uno de los objetivos básicos del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico que pasa por conseguir una mayor competitividad del sector empresarial.

Las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación nacieron a finales de 1988 como estructuras para fomentar y facilitar la cooperación en actividades de I+D entre investigadores y empresas, tanto en el marco nacional como europeo. Años más tarde, por

Orden de 16 de febrero de 1996, publicada en el BOE de 23 de febrero, se les otorgó carácter oficial con la creación de un Registro Oficial de OTRI en la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

Hay una OTRI en casi todas las universidades y centros públicos de investigación nacionales, así como en las fundaciones universidad-empresa y en muchos centros tecnológicos. La OTRI de Itecam permite a las empresas asociadas participar en proyectos de I+D, al tiempo en que les acerca los resultados generados por la investigación en el sector metal-mecánico, facilitando su incorporación en el proceso productivo. Además, informa sobre los diferentes programas y ayudas a la I+D+i existentes, facilitando la elaboración de proyectos y su tramitación, asesora sobre propiedad industrial y presta apoyo en la puesta en marcha de herramientas o metodologías de vigilancia tecnológica, para detectar y conocer los últimos avances en el sector.



# Ensayo de corrosión acelerada para Symaga

Itecam ha realizado para la empresa Symaga un ensayo de corrosión acelerada en cámara de niebla salina neutra (ensayo NSS), según la norma ISO 9227:2012 'Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina'.

El ensayo tenía como objetivo determinar con exactitud la evolución del material: tornillos, tuercas y arandelas. Para ello, los técnicos de Itecam utilizaron varias probetas con diferentes tipos de tornillos, tuercas y arandelas, extrayendo una en intervalos de 24 horas a partir de las 170 horas de ensayo. El equipo utilizado ha sido la cámara de niebla salina marca DYCOMETAL, modelo SSC-7730 (N.S. 3079-11) disponible en el laboratorio de ensayos climáticos del Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha.

Symaga es una multinacional que pertenece a la familia Garrido y exporta a más de 90 países gra-



cias a una fabricación automatizada y a su gran equipo de profesionales. Creada en 1985, tiene su fábrica en Villarta de San Juan y oficinas en la propia factoría y en Madrid. Ofrece un servicio global

a través de cuatro divisiones: Livestock equipment para soluciones 'llave en mano' para proyectos de ganadería; Silos, diseña, fabrica y comercializa silos metálicos para almacenamiento; Agriculture equipment dedicada a depósitos metálicos para agua y equipamiento de la viña; y Steel para trabajos de acero e inyección de plástico.





**EUROCONTROL**  
LA CULTURA DE LA CALIDAD

**DELEGACIÓN CASTILLA-LA MANCHA**  
Ctra. Alcazar de San Juan CM-400, km. 0,300  
13700 Yumbledo (Ciudad Real)  
Tel: 926 515 835 · Fax: 926 511 807  
ciudadreal@eurocontrol.es



**INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD**  
NUEVAS INSTALACIONES - NUEVA DIRECCIÓN - MEJOR SERVICIO  
**40 AÑOS A SU SERVICIO**

**INSPECCIÓN REGLAMENTARIA**

- Mercancías Peligrosas (ADR)
- Mercancías Pericederas (ATP)
- Instalaciones Eléctricas: Alta y Baja Tensión
- Aparatos a Presión: Instalaciones y Equipos (Marcado CE)
- Aparatos Elevadores: Ascensores, Grúas Torre y Autopropulsadas- Instalaciones de Gas
- Instalaciones Petrolíferas
- Almacenamiento de Productos Químicos
- Instalaciones Térmicas
- Instalaciones Frigoríficas- Seguridad en Contenedores (CSC)

**INSPECCIÓN INDUSTRIAL**

- Ensayos No Destructivos: Radiografías, Ultrasonidos, Líquidos Penetrantes, y Partículas Magnéticas.
- Homologación de Procedimientos de Soldadura y Soldadores
- Inspección y Supervisión en la Fabricación
- Activación y Seguimiento de Bienes de Equipo a nivel nacional y/o internacional
- Control de Calidad aplicado a la Fabricación de todo tipo de suministros.

**ACUSTICA**

- Ruido Ambiental y muestreo espacial y temporal en actividades.
- Medida de Aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales.
- Medida de Aislamiento acústico de suelos a ruido de impactos.
- Muestreo en edificios y elementos constructivos según DB-HR Protección Frente al Ruido.

**EDIFICACION**

- Organismo de Control Técnico de la Edificación (O.C.T.)
- Entidad de Control de Calidad en Edificación (E.C.C.)
- Control de Proyecto.
- Control de Ejecución.
- Control de Ensayos.

**MEDIO AMBIENTE**

- Control y Caracterización de Emisiones Atmosféricas.
- Control de Niveles de Inmisión.
- Aguas Residuales: análisis físicos, químicos y microbiológicos.
- Sistemas Automáticos de Medida de Emisiones Atmosféricas (SAM).

**PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES**

- Servicio de Prevención Ajeno (SPA).
- Seguridad en Máquinas (RD 1215/97).
- Coordinación de Seguridad y Salud.

**VERIFICACIÓN METROLOGICA**

- Verificación Periódica y tras la reparación-modificación de termógrafos y termómetros.

**EFICIENCIA ENERGÉTICA**

- Certificación Energética de Edificios en las fases de Proyecto, Edificio Terminado y Edificio Existente
- Entidad de Verificación de la Conformidad de Certificaciones Energéticas en Castilla-La Mancha.
- Estudios Termográficos.

**COBERTURA A NIVEL NACIONAL**



## INOXTANK. Nueva empresa asociada a ITECAM

**INOXTANK S.L.** Se constituye a mediados del año 2.012 para la fabricación y reparación tanto de Cisternas autoportantes en acero inoxidable para el transporte de Mercancías perecederas (ATP) y peligrosas (ADR) como para la realización de todo tipo de depósitos y calderería en general.

**INOXTANK S.L.** Nace con una nueva filosofía de empresa, siendo algunas de nuestras señas de identidad la **SERIEDAD, PROFESIONALIDAD Y EL TRABAJO** garantizado hacia nuestros clientes. Aquí encontrará una atención personalizada para darle la mejor de las soluciones a sus necesidades.

Aunque nueva, **INOXTANK S.L.** aplicará su filosofía de empresa, con el fin de darles la mejor atención y el mejor de los servicios prestados.

Por ello y agradeciéndoles de antemano la atención prestada me pongo a su entera disposición y me despido muy atentamente.

FDO. JOSE SANCHEZ MARTINEZ

GERENTE



**INOXTANK S.L.**

FABRICACIÓN Y REPARACIÓN DE CISTERNAS PARA EL TRANSPORTE

Móvil: 647 568 515 | Tlf: 926 512 342 | Correo-e: gerente@inoxtank.com

Ctra. Socuéllamos, Km. 0,100 | 13700 Tomelloso (Ciudad Real)



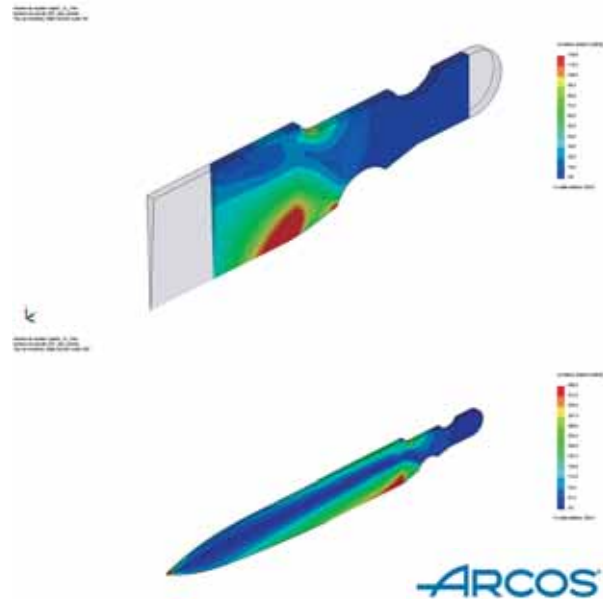
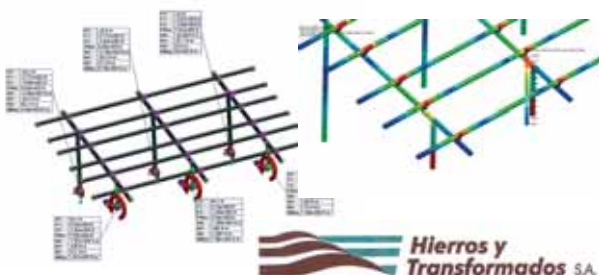
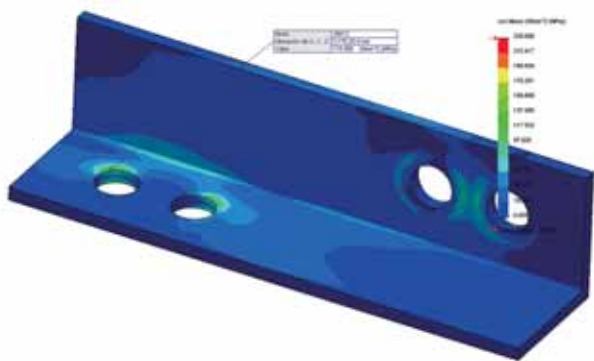
## Cálculo de una estructura soporte de paneles fotovoltaicos para Hierros y Transformados

Itecam ha realizado, a través de su departamento de servicios tecnológicos, el cálculo de una estructura soporte de paneles fotovoltaicos para la empresa Hierros y Transformados. En concreto, los técnicos del Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha han optimizado las geometrías fundamentales de la estructura, analizando los apoyos entre paneles, apoyos del pórtico y distancia entre pórticos para que las tensiones y deflexiones máximas de la estructura quedasen minimizadas.

Los técnicos de Itecam eligieron para la ejecución de este servicio las secciones mínimas que cumplen el Eurocódigo. El trabajo realizado ha permitido modificar la pieza de refuerzo entre paneles y estructura, así como la placa de refuerzo con objeto de disminuir las tensiones y obtener el necesario factor de seguridad.

Hierros y Transformados SA tiene sus oficinas centrales en Quintanar de la Orden, en la provincia de Toledo. Cuenta con dos plantas, una central con más de 41.000 metros cuadrados, que acoge todas sus líneas de producción. En Fuenlabrada dispone de una segunda planta de almacenaje y producción, de 1.600 metros cuadrados, en la que, además de fabricar, gestiona parte de su labor comercial.

Con una experiencia de más de tres décadas, tiene una plantilla compuesta por más de 130 profesionales. Ofrece una amplia variedad de materiales orientados a la construcción para todo tipo de edificaciones.



## Estudio comparado sobre elementos finitos de cuchillo para Arcos Hermanos

Dentro de un estudio del comportamiento de las hojas de nuevos diseños de cuchillo, en su línea de mejora constante, Arcos Hermanos SA solicitó a Itecam el análisis de algunas geometrías para obtener información sobre respuestas resistentes.

El uso de un cuchillo provoca una serie de acciones y reacciones sobre su hoja que pueden ser interpretadas como apoyos articulados en sus extremos y una carga puntual entre ellos. Guiados por este punto de vista, los técnicos del Departamento de Diseño de Itecam sometieron a los modelos facilitados a unas acciones con un valor aproximado obtenido de una serie de ensayos de flexión, sobre las muestras proporcionadas por la empresa Arcos Hermanos. Dichos ensayos se realizaron en las instalaciones del Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha.

Los ensayos permitieron la realización de un estudio comparado de la influencia de las modificaciones geométricas, requeridas por la empresa, sobre el estado tensional del modelo. En él se han reflejado los diferentes estados tensionales obtenidos básicamente desde tres configuraciones.

Radicada en Albacete, Arcos Hermanos es la primera empresa de cuchillería española con proyección multinacional y una de las más antiguas del mundo, pues sus comienzos datan del año 1745. Casi tres siglos de investigación y perfeccionamiento continuo han convertido a la empresa en referente internacional del sector.



## Servicios del Mercado CE de maquinaria para Sivó

El Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha ha prestado servicios derivados del Mercado CE de maquinaria para la empresa Construcciones y Reparaciones Mecánicas Sivó, de Caudete (Albacete). En concreto, le ha conformado un expediente técnico constructivo de una pulidora de peanas y boquilleras diseñada por la propia empresa.

El objetivo de la empresa es comercializar dicha pulidora, así como adecuarla para su uso en la propia fábrica de acuerdo a la directiva 2006/42/CE relativa al Mercado CE de maquinaria. En dicha directiva los fabricantes o usuarios que diseñen nuevas máquinas o modifiquen las existentes deben adoptar las medidas oportunas para su puesta en servicio.

Por otro lado, Itecam ha realizado también para Sivó ensayos de dureza y análisis químico en sitios estratégicos de un molde en demanda a otra de las necesidades de la empresa que se dedica a la fabricación de moldes para vidrio. Después de un determinado número de usos, las características mecánicas del molde bajan, por lo que el cliente realiza una «recuperación» de ese molde. Su objetivo era comprobar cómo afecta dicha recuperación a las propiedades del material. Para ello, se realizaron diferentes ensayos con



vistas a determinar experimentalmente la dureza de la capa superficial del material, así como varios análisis químicos de diferentes zonas de la muestra.

Construcciones y Reparaciones Mecánicas Sivó es una empresa especializada en diseño y mecanizados industriales. Trabaja desde el mecanizado y el ajuste de moldes hasta maquetas y prototipos en cualquier tipo de material pasando por válvulas de gran tamaño. Sus líneas de actividad, dentro de un importante desarrollo que le permite abordar proyectos de gran complejidad, se dividen en áreas de diseño y mecanizados industriales; construcción y reparación de maquinaria; mecanizado de producción y de moldes; así como diseño y mecanizado artístico.

**LA NUEVA GENERACIÓN**  
**IMAGE RUNNER ADVANCE**  
**TODO LO QUE NECESITAS**  
**PARA TU EMPRESA**

**CALIDAD**  
**RENTABILIDAD**  
**SERVICIO POSTVENTA**

La experiencia y profesionalidad de estos últimos 10 años hacen que más de 900 clientes de todos los sectores sigan confiando en nuestra empresa

**Canon**

Distribuidor Oficial Canon

Delegaciones:  
**Alcázar de San Juan**    **Ciudad Real**  
 C/ Castellanos Nº 12    C/ La Mata 41  
 Esq. Rda. Ctrava.

Email : [administracion@ofiralia.es](mailto:administracion@ofiralia.es)    926 922 322  
[www.ofiralia.es](http://www.ofiralia.es)    Fax. 926 922 324



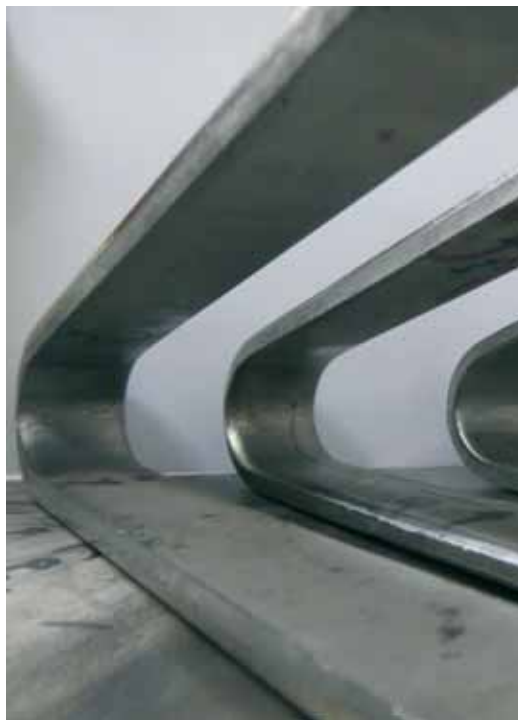
## Ensayos destructivos y de doblado en soldaduras metálicas para Eurocontrol

Itecam ha realizado para la empresa Eurocontrol, SA diferentes ensayos de doblado de cara y raíz de soldaduras a tope bajo las prescripciones recogidas en la norma UNE-EN ISO 5173, denominada 'Ensayos destructivos en soldaduras metálicas. Ensayo de doblado'. En concreto, se ha analizado el comportamiento de 8 probetas, con el objetivo de evaluar su ductilidad y la ausencia de imperfecciones en la superficie de la probeta soldada.

Un cordón de soldadura debe ser capaz de soportar los esfuerzos para los que ha sido diseñado. De este modo, es necesario -según apuntan los técnicos de Itecam- realizar pruebas de esfuerzo para verificar si realmente la soldadura satisface los requerimientos deseados.

Para controlar la calidad durante el proceso y no alterar significativamente la integridad de la pieza se usan pruebas no destructivas, como son: inspección visual, uso de líquidos penetrantes, radiografías, ultrasonidos, etc. Sin embargo, estos procedimientos no siempre son aplicables directamente en el área de trabajo, por lo que suelen realizarse pruebas con muestras pequeñas del metal soldado o con pequeñas porciones de estas muestras, conocidas como probetas, a las que se les aplican los ensayos destructivos, tales como el de tracción, doblado, etc. Las probetas son una muestra representativa del proceso y reproducen las condiciones a las que fue sometida la pieza principal.

Los principales ensayos mecánicos miden las propiedades de las piezas soldadas. El comportamiento mecánico de un material es el reflejo de la relación entre su respuesta o deformación ante una fuerza o carga aplicada. El ensayo de doblado consiste en doblar una probeta que contenga la unión soldada, hasta completar los 180° de doblez. Para ello, se utiliza un útil



 EUROCONTROL

de doblado. La empresa para la que Itecam ha realizado los ensayos descritos es Eurocontrol, S.A. sociedad constituida en 1973 dedicada al Control, Garantía de Calidad e Inspección Reglamentaria de todo tipo de materiales, equipos y plantas industriales en todas sus fases de fabricación, montaje y explotación tanto a nivel nacional como internacional a través de su

filial Eurocontrol International Inspection Services, SLU. La empresa tiene un amplio ámbito de actuación, con más de treinta oficinas en toda España, estando su Delegación de Castilla La Mancha ubicada en Tomelloso (Ciudad Real) desde donde presta sus servicios desde hace más de 23 años, y cuenta con más de 20.000 clientes.



# Servicio de digitalizado e ingeniería inversa para IMF-Repsol

Itecam ha prestado un servicio de digitalizado e ingeniería inversa para IMF (Ingeniería Mecánica y Formación) de un vástago, componente de uno de los equipos de la refinería de Repsol en Puertollano. Los técnicos del Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha se desplazaron a Puertollano con un escáner de luz blanca para digitalizar la pieza en el propio taller de la multinacional española.

A partir de los datos obtenidos a través del escaneo de la pieza, los técnicos ejecutaron un proceso de ingeniería inversa consistente en obtener del modelo digitalizado la suficiente información como para reconstruir un modelo CAD tridimensional de la misma y posteriormente crear los planos constructivos correspondientes.

Los técnicos realizaron previamente un ajuste iterativo y la verificación de tolerancias del modelo, dado que siempre que se cons-

truye un modelo teórico a partir de un modelo físico pueden apreciarse ciertas desviaciones debidas a la idealización del mismo.

Con el objetivo de ser lo más fiel posible al modelo digitalizado, se adapta el modelo paramétrico base de manera iterativa al modelo digitalizado. Las desviaciones del modelo CAD respecto al modelo digitalizado se verifican mediante alineamiento RPS e inspección de desviaciones.

Una vez superado este proceso de ajuste y verificación, los técnicos de Itecam, siguiendo las indicaciones de los técnicos de IMF, crearon los planos constructivos de la pieza objeto del servicio.



imf Ingeniería Mecánica y Formación



REPSOL



## TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS TRAMITACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

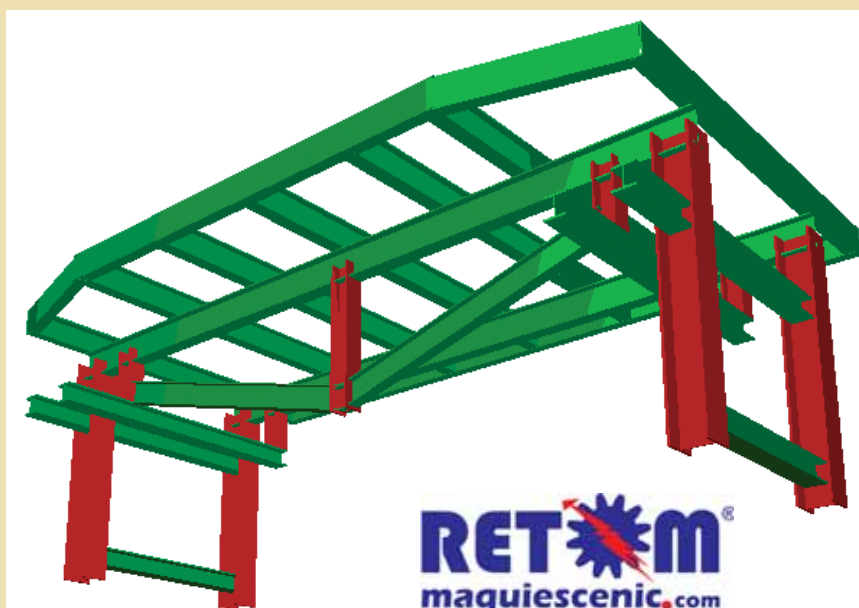
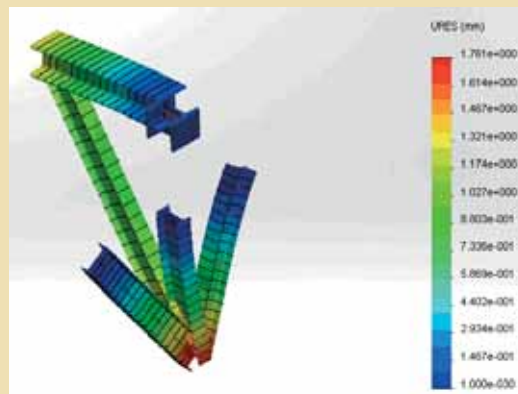
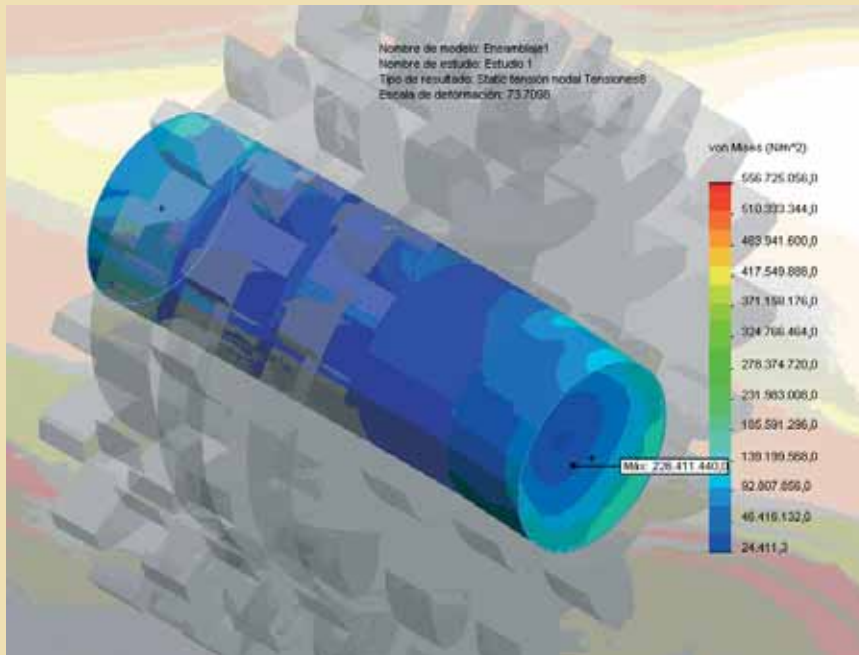
Pol. Ind. SERYCAL · Avda. Julián Sáez, Nave 14A  
13620 Pedro Muñoz (Ciudad Real)  
Móvil: 627 583 997 | Tif: 926 587 812  
Fax: 926 180 007  
Correo-e: reciclajesmanchegos@gmail.com

ISO 9001  
ISO 14001

BUREAU VERITAS  
Certification



## Informe técnico sobre una plataforma de elevación para Industrias Maquiescenic



Itecam ha redactado para la empresa Industrias Maquiescenic (Retom) un informe técnico sobre elementos constructivos de una plataforma de elevación de equipos para labores de mantenimiento con un recorrido de 16 metros. El informe contiene la comprobación de perfiles de plataforma de elevación, elementos de anclaje y verificación de componentes del sistema de accionamiento y conjunto piñón-cadena.

En el dimensionamiento y comprobación de perfiles, los técnicos del Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha han utilizado herramientas de cálculo de barras y nudos (Cype Ingenieros, SA) y de simulación por elementos finitos (Solidworks).

Industrias Maquiescenic es una empresa radicada en Tomelloso que se dedica al diseño, la fabricación y el montaje de equipamientos escénicos y equipos de elevación.



# Ensayos en el Laboratorio de Materiales para Martínez Solé

El Laboratorio de Materiales del Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha ha realizado ensayos de análisis químico para la empresa Martínez Solé y Compañía, radicada en Villarrobledo.

Los ensayos se han practicado sobre diferentes muestras como una tubería de acero y su material de aporte para comprobar el porcentaje de los elementos presentes en la aleación (composición química), así como la comprobación de una chapa de acero inoxidable AISI 304. Con ellos, el cliente ha podido comprobar, atendiendo a las normas de cada aleación, que la composición química se encuentra dentro del rango esperado.

Martínez Solé y Compañía SA es una empresa fundada en 1968 que lleva más de un tercio de siglo dedicada a la construcción de envases de almacenamiento industrial en el ámbito nacional y fuera de nuestras fronteras. Sus soluciones de fabricación se alcanzan tras una permanente apuesta por la investigación de forma que sus productos están claramente diferenciados en el mercado.



**Descubre la Verdadera INDUSTRIA PUBLICITARIA**

**SERIGRAFÍA TEXTIL Y PUBLICITARIA**  
Estampaciones en amplia variedad de artículos de merchandising y ropa laboral y publicitaria.

**ROTULACIÓN**  
Fabricación y montaje de rotulos luminosos, LED, corporeos y rotulación de vehiculos.

**BORDADOS INDUSTRIALES Y PUBLICITARIOS**  
Fabricación de bordados de hasta 12 colores en cualquier tejido y cantidad.

**IMPRESIÓN DIGITAL GRAN FORMATO**  
Fabricación e impresión de lonas gigantes, vallas publicitarias y cualquier otro elemento de publicidad exterior.

**FABRICACIÓN Y MONTAJE DE STANDS**  
Fabricación de stands de diseño en materiales de alta calidad y acabado, para ferias de muestras y puntos de venta.

**IMPRESIÓN DIGITAL**  
Impresión de catálogos, folletos, papelerías corporativas, tarjetas de visita y formularios..

**S B 2**

Serigrafías y Bordados Santos Galindo SB2, S.L.  
C/ Membrilla, 8 - 13240 - LA SOLANA (C.Real)  
Telf./Fax: 926 63 46 54  
Mail: santosolmo@gmail.com  
www.serigrafiasybordados.es



# Ensayos de tiendas modulares para Tolpin



El Centro Tecnológico del Metal de Castilla-La Mancha ha realizado ensayos para caracterización de dos tiendas modulares polivalentes, del tipo TMP36m<sup>2</sup> y TMP54m<sup>2</sup>, encargados por la empresa Tolpin SA, de Tomelloso.

Los trabajos realizados por los técnicos de Itecam han consistido en ensayos de resistencia a la lluvia (durante 30 minutos mínimo con 50 litros/m<sup>2</sup> por hora, sin que aparezca agua goteando en la tienda); ensayos de alta temperatura (exposición a una radiación solar de 1800 W/m<sup>2</sup> para una temperatura de hasta 45°C y medición de la relación de temperatura interior/externo); ensayo de uso (después de 50 montajes/desmontajes); ensayo de fuga de luz Blackout (no evidenciar luz difusa del interior de la tienda en operación normal ni en fase de en-

trada y de salida del personal); y ensayo de resistencia al peso de la nieve (a carga de 45kg/m<sup>2</sup> durante un mínimo de 12h).

Estos ensayos le han permitido a la empresa Tolpin certificar que sus tiendas modulares cumplen con lo exigido por la normativa requerida.

Tolpin SA es una empresa especializada en la producción y comercialización de productos textiles desde hace 40 años al por mayor y al por menor. Centra su actividad en la confección de artículos textiles ligeros y pesados, así como en la fabricación, transformación y confección de tejidos plásticos. Empresa certificada en calidad y medio ambiente, dispone de maquinaria para la confección de alta precisión y para trabajar el PVC mediante soldadura de alta frecuencia.



## INDUSTRIAS METALICAS DE MEMBRILLA S.L.

- CUBIERTAS DE PISCINA
- LUCERNARIOS
- CERRAMIENTOS
- TECHOS DESLIZANTES



Crta. La Solana, 52

13.230 Membrilla (Ciudad Real)

Tfn: 926 - 63 68 68

Fax: 926 - 63 60 87

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

Email: [tecnico@immfar.com](mailto:tecnico@immfar.com)

# La Evaluación No Destructiva de materiales mediante ultrasonidos

Por Abelardo Ruiz  
*Doctorado por la UCM*

LA EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA (END), conocida como NDE en inglés, es el término utilizado para definir el campo o la actividad donde se emplean las técnicas que permiten determinar la integridad de un material, componente o estructura o para medir cuantitativamente alguna característica de un objeto sin deteriorarlo o destruirlo. La actividad de END también suele denominarse Ensayo no Destructivo (NDT en inglés) o también Ensayos no Destructivos.

Existe una gran variedad de técnicas de END y dentro de estas podemos nombrar las siguientes: líquidos penetrantes, ondas ultrasónicas, emisión acústica, interferometría láser, microondas, termografía, partículas magnéticas, microscopía acústica, visualización, mediciones magnéticas, rayos X, corrientes de Eddy y por fuga de flujo.

Cada técnica tiene su propio conjunto de ventajas y desventajas y por consiguiente, algunas son más adecuadas que otras para una aplicación determinada. El especialista de END debe seleccionar que técnica le resulta más adecuada en cada caso. La sensibilidad, confiabilidad y coste de su efectividad, son algunos de los aspectos que deben ser tomados en cuenta, durante la utilización de cada técnica.

Dentro de los usos conocidos de los métodos de Ensayo no Destructivo, se encuentran los siguientes:

- Detección y evaluación de defectos en un material.
- Detección de fugas.
- Mediciones de tensión (deformación) y de respuesta dinámica.
- Localización de posición.
- Medidas dimensionales.
- Estimación de propiedades físicas y mecánicas.
- Determinación de la composición química y clasificación de materiales.
- Caracterización de la estructura y la microestructura

Entre el conjunto de métodos o



Equipamiento empleado en END de materiales mediante ultrasonidos.

técnicas de END más utilizadas, se encuentran las siguientes: Corrientes de Eddy, Líquidos penetrantes, Partículas magnéticas, Rayos X, Ultrasonidos, Visual.

## Ensayo no Destructivo mediante ultrasonidos

La END basada en ultrasonidos constituye una de las más comúnmente empleadas. La misma presenta una gran eficacia en numerosas aplicaciones de medida y para la detección de defectos. También se puede emplear en materiales de composición diversa como metales, cerámicos, plásticos, compuestos, etc.

Este método utiliza ondas mecánicas o elásticas para realizar el ensayo. Estas ondas pueden ser generadas con un transductor ultrasónico, que es un dispositivo capaz de transformar los impulsos eléctricos en ondas mecánicas y viceversa. Las ondas generadas viajan a través del material y posteriormente pueden ser recibidas por el mismo u otro transductor. La cantidad de energía transmitida o recibida y el tiempo transcurrido durante la propagación de las ondas, pueden ser analizados para determinar la presencia de defectos, y medir cambios en el espesor o en las propiedades del material, etc.

El rango de frecuencias más común

de estas ondas está entre 500 KHz y 20 MHz.

## Ventajas de su utilización

Entre las ventajas del empleo de los ultrasonidos podemos mencionar las siguientes:

Su profundidad de penetración en el material, para la medición o detección de defectos es superior a la de otros métodos de Ensayo no Destructivo.

Permite realizar el análisis desde un único lado o superficie del material.

Permite obtener información de distancias dentro del medio inspeccionado.

Exige una mínima preparación del componente o medio a inspeccionar.

Una vez que el proceso de evaluación es implementado adecuadamente, sus resultados son altamente repetibles y confiables.

No supone potenciales daños a la salud debido al riesgo de exposición, como si puede ocurrir mediante la END con Rayos X.

## Desventajas o potenciales limitaciones

La superficie del medio a inspeccionar debe ser accesible tanto para el transductor como la sustancia utilizada como medio de acoplamiento.

La inspección de medios con geometrías complejas puede constituir un gran reto.

Las habilidades y entrenamientos requeridos para emplear la técnica pueden ser mayores que los necesarios en otros métodos.

Algunas características de la superficie del medio, como por ejemplo la rugosidad, pueden interferir con la inspección.

La inspección de medios o componentes muy delgados puede dificultar la inspección.

Defectos lineales orientados en paralelo al haz ultrasónico pueden no ser detectados.

A menudo se necesita conocer referencias estándar durante la inspección.



**Cursos realizados**

- *Curso SolidWorks en Tomelloso.*

**Próximos Cursos y Jornadas**

- *Cursode Introducción a la Normativa a Presión RD 2060/2008. Código ASME VIII DIV.1 Del 18 al 23 de noviembre en Tomelloso.*
- *Curso SolidWorks Básico en Tomelloso. Fechas por determinar.*
- *Curso SolidWorks Básico en Puertollano. Fechas por determinar.*
- *Curso SolidWorks Avanzado en Tomelloso. Fechas por determinar.*
- *Jornada Técnica Regula System. El 28 de noviembre en Tomelloso.*
- *Jornada de Simulación con SolidWorks en Tomelloso. Por determinar.*



**CONVENIO IN-NOVA - CURSOS AVANZA2**

**Promociones especiales para los cursos on-line**

Los integrantes de empresas asociadas o los colegiados tienen un 40% de descuento (frente a un 20% del resto de interesados) y todos los participantes pueden obtener bonificaciones (becas del 100% para personas con discapacidad física o becas del 50% para personas extranjeras trabajadoras en España, becas de realización de la certificación)

- FUNDAMENTOS ITIL - 11 de noviembre.
- SEGURIDAD Y AUDITORÍA en las TICS orientada a la certificación CISA – 18 de noviembre.
- GESTIÓN DE PROYECTOS I+D+i - CERT. GESTOR DE LA INNOVACIÓN - 18 de noviembre.
- GESTIÓN P. CERTIF. PMI- 25 de noviembre.

plegado

láser

inyección plástico

punzonado

perfilado

fiabilidad en sus trabajos de acero y plástico

www.symaga.com  
symaga@symaga.com

líder mundial  
presencia en 90 países

proyectos llave en mano  
innovación I+D

94% exportación  
desde 1985

**symaga**

Growing together in all fields

Offices and Factory:  
Ctra. de Arenas km. 2,300  
13210 Villarta de San Juan • Ciudad Real- Spain  
E +34 926 640 475 • F: +34 926 640 294

Madrid Office:  
C/ Azcona, 37 • 28028 Madrid - Spain  
E +34 91 726 43 04 • F: +34 91 361 15 94



## Centro Tecnológico del Metal de Castilla - La Mancha

### ● SECTORES DE ACTIVIDAD

- Agropecuario • Transporte y automoción • Energía • Aeronáutico
- Bienes de equipo • Construcción y calderería • Medioambiente • Militar



### ● OFITECA (Oficina Técnica Avanzada)

- Informe Técnico
- Mercado CE
- Normativa
- Homologaciones
- Gestión de Calidad
- Análisis por Elementos Finitos



### ● DISEÑO INDUSTRIAL

- Diseño Industrial de Producto
- Rediseño
- Diseño conceptual
- Renderizado y representaciones hiperrealistas
- Aplicaciones comerciales
- Generación de modelos CAD 3D a partir de planos 2D



### ● LABORATORIOS

- Laboratorio de Materiales
- Laboratorio de Metrología Dimensional
- Laboratorio de Prototipado Rápido
- Laboratorio de Ensayos Climáticos
- Laboratorio de Uniones



### ● TRASFERENCIA DE LA INNOVACIÓN

- Prospectiva y vigilancia Tecnológica
- Protección de Propiedad Industrial
- Asesoramiento y Gestión de I+D+i
- Estudio y Análisis de Proyectos



### ● PROYECTOS DE I+D+i

- Promoción y apoyo de proyectos sectoriales
- Proyectos empresariales, individuales y colectivos
- Colaboración estratégica en I+D



### ● e- LAB (Tecnologías de la Información y la Comunicación)

- Proyectos TIC para mejora de la competitividad empresarial
- ERP - Global Sector Metal - Proyecto CUBE
- Innovación e investigación a través de las TIC's



### ● FORMACIÓN Y DIFUSIÓN

- Diseño Industrial
- Cálculo y Simulación
- Procesos y Fabricación
- Normativa
- Técnicas Energéticas
- Idiomas
- PRL. Entidad Homologada (FMF)

